

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-189504

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/304	3 2 1	H 0 1 L 21/304	3 2 1 B
	3 3 1		3 3 1
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z
133/04		133/04	
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 18 頁)			

(21) 出願番号	特願平8-347432	(71) 出願人	000005887 三井化学株式会社 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号
(22) 出願日	平成8年(1996)12月26日	(72) 発明者	平井 健太郎 愛知県名古屋市中区丹後通2丁目1番地 三井東圧化学株式会社内
		(72) 発明者	藤井 靖久 愛知県名古屋市中区丹後通2丁目1番地 三井東圧化学株式会社内
		(72) 発明者	片岡 真 愛知県名古屋市中区丹後通2丁目1番地 三井東圧化学株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハの裏面研削方法及びその方法に用いる粘着フィルム

(57) 【要約】

【課題】 10～100  $\mu$ mの突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面研削方法、及びその方法に用いる裏面研削用粘着フィルムを提供する。

【解決手段】 高さ(A) 10～100  $\mu$ mの突起状物が形成された半導体ウエハの裏面を研削するに際し、ショアD型硬度が40以下、厚み(B)が150～500  $\mu$ m(但し、4A $\leq$ B)である基材フィルムの片表面に(イ)アクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー100重量部、(ロ)架橋剤0.5～15重量部、及び、(ハ)アルキレングリコール系重合体を(イ)と(ロ)の和100重量部当たり1～30重量部を含む、厚み(C)30～100  $\mu$ m(但し、0.6A $\leq$ C)の粘着剤層が形成され、且つ、粘着力が80～400 g/25mmである粘着フィルムをその表面に貼付する半導体ウエハの裏面研削方法、及び該粘着フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハの回路形成表面に粘着フィルムを貼付して、半導体ウエハの裏面を研削し、次いで、粘着フィルムを剥離する半導体ウエハの裏面研削方法であって、該半導体ウエハの回路形成表面が電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ

(A) 10~100 $\mu$ mの突起状物を有し、該粘着フィルムがショアーD型硬度40以下、厚み(B) 150~500 $\mu$ m(但し、 $4A \leq B$ )である基材フィルムの片表面に、(イ) 架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー100重量部、(ロ) 1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤0.5~15重量部、及び、(ハ) アルキレン基の炭素数が3~4のアルキレングリコール重合体、及び、エチレンオキシドの共重合率が30重量%以下であるオキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3~4のオキシアルキレン共重合体から選ばれた少なくとも1種のアルキレングリコール系重合体を(イ)と(ロ)の和100重量部当たり1~30重量部を含む、厚み

(C) 30~100 $\mu$ m(但し、 $0.6A \leq C$ )の粘着剤層が形成され、且つ、該粘着フィルムのSUS304-B板に対する粘着力が80~400g/25mmであることを特徴とする半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項2】 突起状物の高さ(A)が25~100 $\mu$ mであることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項3】 アルキレングリコール系重合体が、ポリプロピレングリコール、及びエチレンオキシドの共重合率が30重量%以下であるオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項4】 オキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3~4のオキシアルキレン共重合体のエチレンオキシドの共重合率が20重量%以下であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項5】 アルキレングリコール系重合体の含有量が5~20重量部であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項6】 アルキレングリコール系重合体の分子量が2000~20000(水酸基価および官能基数より換算)であることを特徴とする請求項1~5のいずれか1項に記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項7】 アルキレングリコール系重合体の分子量が6000~20000(水酸基価および官能基数より換算)であることを特徴とする請求項1~5のいずれか1項に記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項8】 半導体ウエハの裏面を研削する際にその回路形成表面に貼付される半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムであって、該半導体ウエハの回路形成表面が

電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ(A) 10~100 $\mu$ mの突起状物を有し、該粘着フィルムがショアーD型硬度40以下、厚み(B) 150~500 $\mu$ m(但し、 $4A \leq B$ )である基材フィルムの片表面に、(イ) 架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー100重量部、(ロ) 1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤0.5~15重量部、及び、(ハ) アルキレン基の炭素数が3~4のアルキレングリコール重合体、及び、エチレンオキシドの共重合率が30重量%以下であるオキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3~4のオキシアルキレン共重合体から選ばれた少なくとも1種のアルキレングリコール系重合体を(イ)と(ロ)の和100重量部当たり1~30重量部を含む、厚み(C) 30~100 $\mu$ m(但し、 $0.6A \leq C$ )の粘着剤層が形成され、且つ、該粘着フィルムのSUS304-B板に対する粘着力が80~400g/25mmであることを特徴とする半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項9】 突起状物の高さ(A)が25~100 $\mu$ mであることを特徴とする請求項8記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項10】 アルキレングリコール系重合体が、ポリプロピレングリコール、及びエチレンオキシドの共重合率が30重量%以下であるオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体から選ばれた少なくとも一種の重合体であることを特徴とする請求項8記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項11】 オキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3~4のオキシアルキレン共重合体のエチレンオキシドの共重合率が20重量%以下であることを特徴とする請求項8記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項12】 アルキレングリコール系重合体の含有量が5~20重量部であることを特徴とする請求項8記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項13】 アルキレングリコール系重合体の分子量が2000~20000(水酸基価および官能基数より換算)であることを特徴とする請求項8~12のいずれか1項に記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項14】 アルキレングリコール系重合体の分子量が6000~20000(水酸基価および官能基数より換算)であることを特徴とする請求項8~12のいずれか1項に記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハの裏面研削方法及びその方法に用いる半導体ウエハの裏面研

削用粘着フィルムに関する。詳しくは、集積回路が組み込まれた側の面（以下、ウエハ表面という）に、特定の高さの電極（以下、ハイバンプ電極という）及び不良回路識別マーク（以下、インクドットという）から選ばれた少なくとも1種の突起状物を有する、破損、汚染等が起こり易い半導体ウエハの裏面を研削する方法、及びその方法に用いる半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムに関する。さらに詳しくは、該突起状物を有する半導体ウエハの表面に、粘着フィルムを粘着剤層を介して直接貼着して、該ウエハの他の面（以下、ウエハ裏面という）を研削加工する方法および、該方法に用いる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】通常、半導体集積回路は高純度シリコン単結晶等をスライスしてウエハとした後、イオン注入、エッチング等により集積回路を組み込み、更にウエハの裏面をグラインディング、ポリッシング、ラッピング等により研削し、ウエハの厚さを100～600 $\mu\text{m}$ 程度まで薄くしてから、ダイシングしてチップ化する方法で製造されている。これらの工程の中で、ウエハ裏面の研削時に半導体ウエハの破損を防止したり、研削加工を容易にするため、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをその粘着剤層を介してウエハ表面に貼着して保護する方法が用いられている。

【0003】具体的には、まず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをウエハ表面に貼着してウエハ裏面を研削する。研削が完了した後、該フィルムを剥離し、ダイシング工程等の次工程に移行する。このような方法で、半導体ウエハの裏面を研削しようとした場合、表面凹凸の大きい半導体ウエハの裏面を研削しようすると、研削時の応力でウエハが破損する問題があった。実際、半導体ウエハには、ポリイミド等のコーティング層や、酸化珪素膜や窒化珪素膜等の蒸着膜、スクライブライン等があり時には、段差が50 $\mu\text{m}$ 以上になることがある。このような問題を解決する手段として、特開昭61-10242号公報には、ショアーD型硬度が40以下である基材シートの表面に粘着剤を設けてなることを特徴とするウエハ加工用フィルムが開示されている。この発明の実施例で、実際に表面凹凸差が50 $\mu\text{m}$ のシリコンウエハの裏面研磨が特に問題なく（破損無く）行われている。

【0004】また、特開昭61-141142号公報には、半導体ウエハの表面にゴム系の材質でできた粘着材付テープを粘着し、前記テープをカットし、前記テープをチャックに固定し、前記半導体ウエハの裏面を砥石で研削することを特徴とする半導体ウエハの研削方法が開示されている。この発明において、特に、ポリイミド等によるコーティング層によって生じた10～80 $\mu\text{m}$ 程度の段差を表面に有するウエハの裏面研削が特に問題なく（破損なく）行われている。

【0005】さらに、WO85/05734号公報に

は、ショアーD型硬度が40以下である基材フィルムの片表面上に粘着剤層が配設されてなるウエハ加工用フィルムが開示され、その第三発明として、粘着剤層中に、ノニオン系界面活性剤およびエチレングリコール誘導体からなる群より選ばれた1種以上が含有されてなるウエハ加工用フィルムが開示されている。この発明の実施例においても、実際に表面凹凸差が50 $\mu\text{m}$ のシリコンウエハの裏面研磨が特に問題なく（破損無く）行われている。また、該ウエハ加工用フィルムを剥がした後の洗浄等の後処理が簡易に実施できると記載されている。

【0006】上記の発明に開示されている半導体ウエハは、その回路上に、ポリイミド等のコーティング層や、酸化珪素膜や窒化珪素膜等の蒸着膜、スクライブライン等により生じた50 $\mu\text{m}$ 程度の凹凸差があるものである。しかし、半導体ウエハ表面の約10%程度が凹んでいるだけであり、凸部の頂点は比較的平滑である。通常、比較的平滑な凸部の面積がウエハ表面の約90%を占めている。上記発明に記載された粘着フィルムは、このような半導体ウエハの裏面研削に適用されたものである。

【0007】近年、半導体ウエハの表面は多様化しつつあり、ウエハ自体は破損しなくても、チップレベルでの破損（以下、マイクロクラックという）が生じたり、粘着剤の一部が残り易い表面形状を有するウエハが多くなってきている。例えば、パッケージングの薄層化、チップ実装面積の少面積化等に伴い、フリップチップ実装と呼ばれるワイヤレスボンディング法等が採用されつつあり、このような、ワイヤレスボンディング法等に適したチップを有するウエハとして、高さが10～100 $\mu\text{m}$ の突起状のハイバンプ電極を有する半導体ウエハが生産されるようになってきている。また、半導体チップの生産工程の多様化に伴い、半導体ウエハの裏面を研削する前に、半導体ウエハ表面のチップを検査し、不良チップに高さが10～100 $\mu\text{m}$ の突起状のインクドットを付けてから半導体ウエハの裏面研削を行うという工程が採用されつつある。

【0008】上記のハイバンプ電極やインクドットの様な、高さが10～100 $\mu\text{m}$ の突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削する場合には、前述の様な従来の粘着フィルムでは、十分に対応できないことがあり、ウエハの大きさ、研削後の厚み、研削条件等の諸条件によっては、該ウエハの一部にマイクロクラックが生じたり、該ウエハが完全に破損してしまうことがあった。

【0009】また、たとえ破損が生じなくても前記突起状物の影響で、表面の突起状物に対応する裏面の部位が凹む（以下、ディンプルという）等して、研削後、ウエハの厚み精度が悪くなりダイシング等の次工程に影響を与えたり、製品不良の原因になることがあった。さらに、研削後のウエハから粘着フィルムを剥離する際に、

ウエハの表面に粘着剤の一部が残り（以下、糊残りと呼称する）ウエハ表面を汚染することもある（この汚染は、突起状物の周辺に生じる事が多く、後述するハイパンプ電極周辺に生じた場合、特に問題となる。インクドットの周辺（不良チップ上）に付着する場合には事実上問題はないが、この場合でも、ウエハ表面洗浄時等に他の正常部位に移行して2次汚染を生じる原因となることがあるため、汚染はない方が好ましい）。この汚染は程度にもよるが、上記、WO85/05734号公報の第三発明で開示された粘着剤でも、除去が不十分となることがあった。さらにまた、半導体ウエハの裏面研削中にウエハ表面と粘着剤層との間に水が浸入し、それに起因してウエハが破損したり、水と共に研削屑が浸入してウエハ表面を汚染することもある。

【0010】上述の様な問題があるにもかかわらず、チップの高性能化やパッケージングの多様化、低コスト化等に伴い、研削方法の技術レベルには、単にウエハを破損しないことだけでなく、チップレベルでのマイクロクラックが生じないことや、ウエハ表面の更なる低汚染性、研削後の厚み精度の向上等が要求される様になってきている。

【0011】現状では、半導体ウエハの表面に一定の厚みのレジストを塗布し、突起状物の高さを小さくしてから（もしくは完全に凸部をなくしてから）粘着フィルムを貼付して裏面研削を行ったり、レジスト塗布のみで裏面研削を行ったりしており、レジスト塗布の作業性の悪さ、レジスト塗布時および除去時に多量の溶剤を使用するなど、決して合理的な方法が行われているわけではない。また、インクドットを有するウエハの裏面研削にはレジスト法が適用出来ないこともある。このような状況の中で、ハイパンプ電極やインクドットの様な、表面に高さが10～100 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハに対して、特に適した合理的な裏面研削方法が望まれている。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題に鑑み、ハイパンプ電極、インクドット等の如き高さが10～100 $\mu$ mの突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削するに際し、半導体ウエハの破損防止、マイクロクラック及びディンプルの発生防止、半導体ウエハ表面の汚染防止等を図ることができる半導体ウエハの裏面研削方法、及びその方法に用いる裏面研削用粘着フィルムを提供することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、表面に特定の突起状物を有する半導体ウエハの裏面を研削する有効な方法を鋭意検討した結果、半導体ウエハの表面回路にハイパンプ電極、インクドット等の如き高さが10～100 $\mu$ mの突起状物が形成されていても、基材フィルムの硬度と厚み、粘着剤層の組成と厚み、粘着フィルム

の粘着力をそれぞれ特定の範囲に限定し、且つ、前記突起状物の高さ（A）、基材フィルムの厚み（B）及び粘着剤層の厚み（C）の3者を特定の関係に限定した粘着フィルムを採用して、それを半導体ウエハの回路形成表面に貼付することにより上記目的が達成し得ることを見出し、本発明に到った。

【0014】すなわち、本発明は、半導体ウエハの回路形成表面に粘着フィルムを貼付して、半導体ウエハの裏面を研削し、次いで、粘着フィルムを剥離する半導体ウエハの裏面研削方法であって、該半導体ウエハの回路形成表面が電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ（A）10～100 $\mu$ mの突起状物を有し、該粘着フィルムがショアD型硬度40以下、厚み（B）150～500 $\mu$ m（但し、4A $\leq$ B）である基材フィルムの片表面に、（イ）架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー100重量部、（ロ）1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤0.5～15重量部、及び、（ハ）アルキレン基の炭素数が3～4のアルキレングリコール重合体、及び、エチレンオキサイドの共重合率が30重量%以下であるオキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3～4のオキシアルキレン共重合体から選ばれた少なくとも1種のアルキレングリコール系重合体を

（イ）と（ロ）の和100重量部当たり1～30重量部を含む、厚み（C）30～100 $\mu$ m（但し、0.6A $\leq$ C）の粘着剤層が形成され、且つ、該粘着フィルムのSUS304-BA板に対する粘着力が80～400g/25mmであることを特徴とする半導体ウエハの裏面研削方法である。また、本発明の他の発明は、前記発明に用いる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムである。

【0015】本発明の特徴は、基材フィルムの硬度と厚み、粘着剤層の組成と厚み、粘着フィルムの粘着力をそれぞれ特定の範囲に限定した粘着フィルムを用いること、及び、半導体ウエハの回路形成表面に形成された突起状物の高さ（A）、基材フィルムの厚み（B）及び粘着剤層の厚み（C）の3者を特定の関係に限定した粘着フィルムを用いることにある。

【0016】本発明によれば、半導体ウエハの裏面を研削するに際し、該半導体ウエハの表面にハイパンプ電極、不良回路識別マーク等の高さが10～100 $\mu$ mもある突起状物が形成されていても、裏面の研削応力に起因してウエハが破損することがないばかりでなく、チップレベルでの破損（マイクロクラック）を生じることがない。また、粘着フィルムを剥離した後に糊残りがないので、半導体ウエハの表面を汚染することがない上に、突起状物に起因するディンプルの発生もない。さらに、半導体ウエハの表面と粘着剤層の間に水が浸入することによって起因するウエハの破損及びウエハ表面の汚染もない。当然のことながら、レジストを用いる必要がなく工程が簡略できるという効果をも奏するものである。

【0017】尚、本発明でいうハイパンプ電極は、フリップチップ実装等のワイヤレスボンディング法により半導体チップを実装する際に適した電極として、半導体ウエハの表面に回路と共に形成されたものである。通常、ハイパンプ電極を有する半導体チップは、この電極によりプリント配線基盤上にハンダ等を用いて直接接続されるため、該電極は10～100 $\mu$ m程度の高さを有する。この様なハイパンプ電極を有する半導体ウエハは、従来のものに比べて回路の電極部分のみが突出した状態（突起状物）を呈している。この形状は、円柱状、角柱状、キノコ状等とパンプの形成方法や、チップに要求される性能等により様々な形状がある。

【0018】また、本発明でいうインクドットは、半導体ウエハの表面に形成された回路（チップ）を検査、選別し、不良回路を識別する為に不良回路上に付けられたマークである。通常、直径0.1～2mm、高さ10～100 $\mu$ m程度の赤色等の色素で着色された円柱状のものである。インクドットの部分が突出した状態（突起状物）となっている。ハイパンプ電極やインクドット等の突起状物は、半導体ウエハ表面の全面積の10%未満程度の部分が前記高さに突出した状態になっている。本発明は、かかる表面形状を有する半導体ウエハに対して適用するものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明は、基材フィルムの片表面に粘着剤層が形成された半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムを、ハイパンプ電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ（A）が10～100 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの表面に、直接貼付して裏面研削を行う方法、および該方法に使用する粘着フィルムである。

【0020】本発明の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムは、基材フィルムまたは剥離フィルムの片表面に、アクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、架橋剤、アルキレングリコール系重合体、その他必要に応じて他の添加剤を含む溶液またはエマルジョン液（以下、これらを総称して粘着剤塗布液という）を塗布、乾燥して粘着剤層を形成することにより製造される。

【0021】基材フィルムの片表面に粘着剤層を形成する場合は、環境に起因する汚染等から保護するために粘着剤層の表面に剥離フィルムを貼着することが好ましい。また、剥離フィルムの片表面に粘着剤層を形成する場合は、粘着剤層を基材フィルムへ転写する方法がとられる。基材フィルム及び剥離フィルムのいずれの片表面に粘着剤塗布液を塗布するかは、基材フィルム及び剥離フィルムの耐熱性、半導体ウエハ表面の汚染性を考慮して決める。例えば、剥離フィルムの耐熱性が基材フィルムのそれより優れている場合は、剥離フィルムの表面に粘着剤層を設けた後、基材フィルムへ転写する。耐熱性

が同等または基材フィルムが優れている場合は、基材フィルムの表面に粘着剤層を設け、その表面に剥離フィルムを貼着する。

【0022】しかし、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、剥離フィルムを剥離したときに露出する粘着剤層の表面を介して半導体ウエハ表面に貼着されることを考慮し、粘着剤層による半導体ウエハ表面の汚染防止を図るためには、耐熱性の良好な剥離フィルムを使用し、その表面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法が好ましい。

【0023】本発明で用いる基材フィルムとしては、ショアーD型硬度が40以下である基材フィルムを用いる。本発明のショアーD型硬度が40以下である基材フィルムとは、ASTM-D-2240に規定されるショアーD型硬度が40以下である原料樹脂をフィルム状に成形加工したフィルム、または、それと同等の性能を有するフィルムである。ショアーD型硬度が大きくなると、裏面研削中にウエハがチップレベルで局所的に破損したり（マイクロクラック）、完全に破損する事がある。また、突起状物に対応する裏面が局所的に薄くなる等の厚みバラツキ（以下、ディンプルと称する）を生じたりする事がある。ウエハの破損やマイクロクラックは直接、チップの歩留りに影響を与え、ディンプルの発生は、程度によっては、得られるチップの電気特性に悪影響を与えたり、次工程のダイシング工程等におけるチップの破損をまねくことがある。

【0024】ショアーD型硬度が40以下である原料樹脂として、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体樹脂およびそれらの誘導体、軟質塩化ビニル樹脂、各種合成ゴム等があげられる。これらの樹脂は、必要に応じて、安定剤、滑剤、酸化防止剤、顔料、ブロッキング防止剤、可塑剤、等を含有していても良い。

【0025】また、ショアーD型硬度が40以下である原料樹脂をフィルム状に成形加工したフィルムと同等の性能を有するフィルムとしては、単に、ショアーD型硬度が40以下である原料樹脂をフィルム状に成形加工するのではなく、他の樹脂（ショアーD型硬度が本発明の範囲外でも良い）をブレンドしたフィルムや、ショアーD型硬度が本発明の範囲外の樹脂に、可塑剤等の各種添加剤や、他の樹脂等を混合して、成形加工することにより得られたフィルムで、ASTM-D-2240に規定されるショアーD型硬度が40以下である原料樹脂をフィルム状に成形加工したフィルムに準じた物性を有しているものである。ショアーD型硬度が40以下である原料樹脂をフィルム状に成形加工したフィルム、に準じた物性を有しているかどうかは、基材フィルムの弾性率や、基材フィルムを熱プレス等を用いて空気を挟み込まずに積層溶融させて得たサンプルのショアーD型硬度の測定結果、等により判断される。

【0026】基材フィルムに可塑性等の各種添加剤を添加する場合（特に、軟質塩化ビニル樹脂の場合）、添加剤が粘着剤層に移行して、粘着剤層の特性を変化させたり、ウエハ表面を汚染する事がある。このような場合には、基材フィルムと粘着剤層の間にバリアー層を設けることが好ましい。

【0027】基材フィルムは単層体であっても、また、積層体であってもよい。基材フィルムの厚み（B）は150～500 $\mu\text{m}$ である。このましくは250～500 $\mu\text{m}$ である。但し、前述の半導体ウエハ表面の突起状物の高さ（A）を10～100 $\mu\text{m}$ とした場合に、基材フィルムの厚み（B）と（A）とは、 $4A \leq B$ なる関係にある必要がある。基材フィルムが薄くなると、裏面研削中にマイクロクラックを生じたり、完全に破損する事がある。また、ディンプルを生じることもある。厚くなると、基材フィルムの生産性に影響をあたえ、製造コストの増加につながる。

【0028】基材フィルムの厚みバラツキは、裏面研削後のウエハの局所的な厚みバラツキ（ディンプル）にはあまり影響を与えないが、全体的な厚みバラツキには影響を与える。かかる観点から、基材フィルムはその平均厚みの $\pm 5\%$ 程度の範囲内の厚みバラツキで製造されたものであることが好ましい。さらに好ましくは、 $\pm 3\%$ 以内であり、より好ましくは、 $\pm 2\%$ 以内である。ここで言う厚みバラツキとは、無作為に採取した約10cm四方の大きさのサンプルを縦横約1cm毎に測定した際の平均厚みに対するバラツキのことである。

【0029】また、基材フィルムの粘着剤層が設けられる面の反対側の面に、これより硬いフィルム、具体的にはショアーD型硬度が40を超えるフィルムを積層しても良い。そのことにより、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの剛性が増し、貼着作業性及び剥離作業性が改善される。

【0030】また、半導体ウエハの裏面を研削した後に施されるエッチング液によるエッチング処理の際にも引き続き、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いて半導体ウエハの表面を保護する場合には、耐薬品性に優れた基材フィルムを使用することが好ましい。耐薬品性フィルムを基材フィルムの粘着剤層と反対側に積層してもよい。例えば、耐薬品性に優れたポリプロピレンフィルムを積層する等である。

【0031】基材フィルムと粘着剤層との接着力を向上させるため、基材フィルムの粘着剤層を設ける面にはコロナ放電処理または化学処理等を施すことが好ましい。また、基材フィルムと粘着剤層の間に下塗り剤を用いてもよい。

【0032】本発明の基材フィルムは、カレンダー法、Tダイ押出法、インフレーション法等、公知の技術により製造することが出来る。これらの中で、生産性、得られるフィルムの厚み精度等を考慮すれば、Tダイ押出法

により製造することが好ましい。

【0033】本発明に使用する剥離フィルムとして、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂フィルムが挙げられる。必要に応じてその表面にシリコーン処理等が施されたものが好ましい。剥離フィルムの厚みは、通常10～2000 $\mu\text{m}$ である。好ましくは30～100 $\mu\text{m}$ である。

【0034】本発明に用いる粘着剤塗布液は、その基本成分であるアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、凝集力を上げたり粘着力を調整するための架橋性官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤、特定のアルキレングリコール系重合体を含む溶液またはエマルジョン液である。

【0035】本発明に用いるアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマーは、アクリル酸アルキルエステル及び/またはメタクリル酸アルキルエステルを主モノマーとして、架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマーを含むモノマー混合物を共重合して得られる。

【0036】アクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマーを含む液体（以下、粘着剤主剤）は溶液、エマルジョン液等の何れでもよい。

【0037】主モノマーとしては、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、等が挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、また、2種以上を混合して使用してもよい。主モノマーの使用量は粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量中に、通常、60～99重量%の範囲で含まれていることが好ましい。

【0038】上記主モノマーと共重合させる、架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマーとして、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、メサコン酸、シトラコン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸モノアルキルエステル、メサコン酸モノアルキルエステル、シトラコン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、マレイン酸モノアルキルエステル、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、アクリルアミド、メタクリルアミド、ターシャールブチルアミノエチルアクリレート、ターシャールブチルアミノエチルメタクリレート等が挙げられる。これらの一種を上記主モノマーと共重合させてもよいし、また2種以上を共重合させてもよい。上記の架橋剤と反応しうる官能基を有するモノマーの使用量は、粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量中に、通常、1～40重量%の範囲で含まれていることが好ましい。

【0039】本発明においては、上記粘着剤ポリマーを構成する主モノマー及び架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマーの他に、界面活性剤としての性質を有する特定のモノマー（以下、重合性界面活性剤と称す

る)を共重合してもよい。重合性界面活性剤は、主モノマー及びコモノマーと共重合する性質を有すると共に乳化重合する場合には乳化剤としての作用を有する。重合性界面活性剤を用いて乳化重合した粘着剤ポリマーを用いた場合には、通常、界面活性剤によるウエハ表面に対する汚染が生じない。また、粘着剤層に起因する僅かな汚染が生じた場合においても、ウエハ表面を水洗することにより容易に除去することが可能となる。

【0040】このような重合性界面活性剤の例としては、例えば、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテルのベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製；アクアロンRN-10、同RN-20、同RN-30、同RN-50等〕、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテルの硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製；アクアロンHS-10、同HS-20等〕、及び分子内に重合性2結合を持つ、スルホコハク酸ジエステル系のもの〔花王(株)製；ラテムルS-120A、同S-180A等〕等が挙げられる。

【0041】さらに必要に応じて、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、イソシアネートエチルアクリレート、イソシアネートエチルメタクリレート、2-(1-アジリジニル)エチルアクリレート、2-(1-アジリジニル)エチルメタクリレート等の自己架橋性の官能基を持ったモノマー、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の重合性2重結合を持ったモノマー、ジビニルベンゼン、アクリル酸ビニル、メタクリル酸ビニル、アクリル酸アリル、メタクリル酸アリル等の多官能性のモノマー等を共重合してもよい。

【0042】粘着剤ポリマーを重合する方法としては、溶液重合法、懸濁重合法、乳化重合法、等既知の様々な方法が採用できるが、得られる粘着剤ポリマーの分子量およびそれにともなう粘着剤の凝集力への影響を考慮する必要がある。これらの重合方法の内、高分子量のポリマーが得られること、塗布、乾燥工程における環境汚染、塗布性等を勘案すると乳化重合法が好ましい。

【0043】粘着剤ポリマーの重合反応機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等が挙げられるが、粘着剤の製造コスト、モノマーの官能基の影響および半導体ウエハ表面へのイオンの影響、等を考慮すればラジカル重合によって重合することが好ましい。ラジカル重合反応によって重合する際、ラジカル重合開始剤として、ベンゾイルパーオキシド、アセチルパーオキシド、イソブチルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、ジーターシャルブチルパーオキシド、ジーターシャル-アミルパーオキシド等の有機過氧化物、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過氧化物、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス-2-メチルブチ

ロニトリル、4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジド等のアゾ化合物、等が挙げられる。

【0044】乳化重合法により重合する場合には、これらのラジカル重合開始剤の中で、水溶性の過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過氧化物、同じく水溶性の4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が好ましい。半導体ウエハ表面へのイオンの影響を考慮すれば、過硫酸アンモニウム、4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物がさらに好ましい。4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が特に好ましい。

【0045】本発明に用いる架橋性の官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤は、粘着剤ポリマーが有する官能基と反応させ、粘着力および凝集力を調整するために用いる。架橋剤としては、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、レソルシンジグリシジルエーテル等のエポキシ系化合物、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパンのトルエンジイソシアネート3付加物、ポリイソシアネート等のイソシアネート系化合物、

【0046】トリメチロールプロパントリ-β-アジリジニルプロピオネート、テトラメチロールメタントリ-β-アジリジニルプロピオネート、N,N'-ジフェニルメタン-4,4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N,N'-ヘキサメチレン-1,6-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N,N'-トルエン-2,4-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパントリ-β-(2-メチルアジリジン)プロピオネート等のアジリジン系化合物、及びヘキサメチレンジイソシアネート等のメラミン系化合物等が挙げられる。

【0047】これらは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。上記架橋剤の中で、エポキシ系架橋剤は架橋反応の速度が遅く、反応が十分に進行しない場合には粘着剤層の凝集力が低くなり、半導体ウエハ表面の突起状物の形状によっては粘着剤層に起因する汚染が生じることがある。したがって、適宜、アミン等の触媒を含有するか、もしくは触媒作用のあるアミン系官能基をもつモノマーを粘着剤ポリマーに共重合するか、架橋剤を使用する際にアミンとしての性質を有するアジリジン系架橋剤を併用することが好ましい。

【0048】架橋剤の含有量は、通常、架橋剤中の官能基数が粘着剤ポリマー中の官能基数よりも多くならない

程度の範囲で含有する。しかし、架橋反応で新たに官能基が生じる場合や、架橋反応が遅い場合など、必要に応じて過剰に含有してもよい。好ましい含有量は、粘着剤ポリマー100重量部に対し架橋剤0.5～15重量部である。少ないと、粘着剤層の凝集力が不十分となり、ウエハ表面（特に突起周辺）で糊残りが生じ易くなった。粘着力が本発明の範囲を外れて、高くなることがある。多過ぎると、粘着剤層とウエハ表面との密着力が弱くなり、後述するSUS304-BA板に対する粘着力が本願範囲内であっても、研削中に水や研削屑が浸入し、該粘着フィルムの剥離によるウエハの破損が生じたり、研削屑によるウエハ表面の汚染が生じたりすることがある。

【0049】本発明の粘着フィルムの粘着剤層は、上記、アクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、架橋剤の他に、特定のアルキレングリコール系重合体を必須成分として含有する。アルキレングリコール系重合体の含有により、突起状物を有するウエハ裏面を研削する際のウエハ表面と粘着剤層の間への水浸入を防止する

（以下、耐水性と称する）効果がある。本発明においては、粘着フィルムの粘着力を後述する特定の範囲に限定している。詳細な理由は明確ではないが、この粘着力の範囲内において、高さが10～100 $\mu$ mの突起状物を有するウエハ表面の裏面研削中における耐水性を向上させる効果がある。

【0050】本発明でいうアルキレングリコール系重合体とは、ポリ（オキシアルキレン）グリコール、ポリオキシアルキレンエーテル、ポリアルキレンオキサイドと称されるものを含み、ポリマーの主鎖がポリエーテルの構造を持つものをいう。アルキレングリコール系重合体は、水、アルコール類、エチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリール等の多価アルコール類等を開始剤として金属アルコキッド、有機金属化合物、無機金属塩、アルカリ金属水酸化物、第3アミン化合物、酸等の触媒存在下で、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド等の環状エーテルを開環付加させて重合する方法等により合成される。さらに、ポリマーの末端にある水酸基の水素原子が、アルキル基によって置換された構造のポリエーテルも含む〔この場合、得られたポリマーの分子量は、アルキル基置換前のポリマーの分子量（水酸基および官能基数より換算）より推定〕。

【0051】本発明において粘着剤層中に含有するアルキレングリコール系重合体は、上記で定義したアルキレングリコール系重合体の中で、アルキレン基の炭素数が3～4のアルキレングリコール重合体、及び、エチレンオキサイドの共重合率が30重量%以下であるオキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3～4のオキシアルキレン共重合体なる群から選ばれた1種以上のアルキレングリコール系重合体である。より好ましくは、アルキレン基の炭素数が3～4のアルキレングリコール重合体、

及び、エチレンオキサイドの共重合率が20重量%以下であるオキシエチレン-アルキレン基の炭素数が3～4のオキシアルキレン共重合体なる群から選ばれた1種以上のアルキレングリコール系重合体である。

【0052】具体的には、ポリプロピレングリコール、ポリトリメチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のホモポリマー、エチレンオキサイドの共重合率が30重量%以下のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体等のコポリマー等のポリエーテル類が挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。さらに、これらの中で、製造コスト等を考慮すれば、ポリプロピレングリコール、エチレンオキサイドの共重合率が30重量%以下のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体が好ましい。ポリプロピレングリコール、エチレンオキサイドの共重合率が20重量%以下のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体が特に好ましい。

【0053】アルキレン基の炭素数が2以下であるアルキレングリコール重合体、エチレンオキサイドの共重合率が30重量%を超えるオキシエチレン-オキシアルキレン共重合体の場合、耐水性が低下し、ウエハの裏面研削中に半導体ウエハの表面と粘着剤層の間に水が浸入することがある。半導体ウエハと粘着剤層の間に水が浸入した場合、ウエハが破損したり、ウエハ表面が研削屑等で汚染されることがある。また、アルキレン基の炭素数が5以上のアルキレングリコール系重合体は入手が困難となる。

【0054】粘着剤層が含有するアルキレングリコール系重合体の平均分子量は、ウエハ表面への汚染を考慮すれば高いほど好ましい。好ましい分子量の上限には特に制限はないが、分子量が高くなればアルキレングリコール系重合体の製造自体が難しくなる傾向がある。これらの事柄を考慮すれば、平均分子量は、2000～20000程度が好ましい（水酸基価および官能基数より換算）。さらに好ましくは、6000～20000である。

【0055】アルキレングリコール系重合体の含有量は、前記粘着剤ポリマーおよび架橋剤の和100重量部に対して1～30重量部である。より好ましくは、5～20重量部である。含有量が少ないと、耐水性が劣り、裏面研削中にウエハ表面と粘着剤層との間に水が浸入してウエハの破損、表面の研削屑等による汚染が生じる傾向にある。また、多いとウエハ表面を汚染する事がある。

【0056】本発明に用いる粘着剤塗布液には、上記の粘着剤ポリマー、架橋剤、アルキレングリコール系重合体の他に、粘着特性を調整するためにロジン系、テルペン樹脂系等のタックファイヤー、各種界面活性剤等を本願発明の目的に影響しない程度に適宜含有してもよい。また、粘着剤ポリマーがエマルジョン液である場合はジ



エチレングリコールモノアルキルエーテル等の造膜助剤を本発明の目的に影響しない程度に適宜添加してもよい。造膜助剤として使用されるジエチレングリコールモノアルキルエーテル類およびその誘導体は、粘着剤層に起因するウエハ表面の汚染を除去し易くする効果があるが、本発明においては粘着剤層により汚染され易い、表面に突起状物を有する半導体ウエハを被着体とする為、粘着剤層中に多量に含有した場合、洗浄不可能となる程度の多量のウエハ表面の汚染を招くことがある。従って、これらの事柄を考慮すれば、塗工後の乾燥時の温度で揮発するものを使用し、粘着剤層中への残存量を低くすることが好ましい。

【0057】粘着剤層の厚み(C)は $30\sim 100\mu\text{m}$ である。但し、粘着剤層の厚み(C)と、半導体ウエハの表面回路に形成された突起状物の高さ(A)との間に、 $0.6A\leq C$ なる関係が成立する必要がある。粘着剤層の厚みが薄くなると、耐水性が劣り裏面研削中にウエハ表面と粘着剤層との間に水が浸入してウエハの破損、表面の研削屑等による汚染が生じる傾向にある。厚みが厚くなると粘着フィルムの作製が困難となったり、生産性に影響をあたえ製造コストの増加につながることもある。

【0058】本発明のウエハ裏面研削用粘着フィルムの粘着力は、SUS304-BA板に対する粘着力に換算すると $80\sim 400\text{g}/25\text{mm}$ 、好ましくは、 $100\sim 350\text{g}/25\text{mm}$ である。

【0059】ウエハ裏面の研削条件、ウエハの口径、研削後のウエハの厚み等を勘案して上記範囲に調整する。粘着力が低いと裏面研削中にウエハ表面と粘着剤層との間に、水が浸入しウエハの破損、表面の研削屑等による汚染が生じる傾向にある。また、高いと裏面研削後の剥離時に自動テープ剥がし機で剥離トラブルが発生する等、剥離作業性が低下したり、ウエハを破損することがある。

【0060】基材フィルムまたは剥離フィルムの片表面に粘着剤塗布液を塗布する方法としては、従来公知の塗布方法、例えばロールコーター法、リバースロールコーター法、グラビアロール法、パーコート法、コンマコーター法、ダイコーター法等が採用できる。塗布された粘着剤の乾燥条件には特に制限はないが、一般的には、 $80\sim 200^{\circ}\text{C}$ の温度範囲において10秒～10分間乾燥することが好ましい。さらに好ましくは $80\sim 170^{\circ}\text{C}$ において15秒～5分間乾燥する。

【0061】本発明においては、粘着剤層の厚みを $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ に塗工するため、必要に応じて、多層に複数回塗工してもよい。架橋剤と粘着剤ポリマーとの架橋反応を十分に促進させるために、被粘着剤塗布液の乾燥が終了した後に、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを $40\sim 80^{\circ}\text{C}$ において5～300時間程度加熱しても良い。

【0062】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの製造方法は、上記の通りであるが、半導体ウエハ表面の汚染防止の観点から、基材フィルム、剥離フィルム、粘着剤主剤等全ての原料資材の製造環境、粘着剤塗布液の調製、保存、塗布及び乾燥環境は、米国連邦規格209bに規定されるクラス1、000以下のクリーン度に維持されていることが好ましい。

【0063】次に、半導体ウエハの裏面研削方法について説明する。本発明の半導体ウエハの裏面研削方法は、表面に高さ(A)が $10\sim 100\mu\text{m}$ のハイバンプ電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の突起状物を有する半導体ウエハの裏面を研削する際に、上記方法により製造された半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いることに特徴がある。

【0064】その詳細は、まず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム(以下、粘着フィルムという)の粘着剤層から剥離フィルムを剥離し、粘着剤層表面を露出させ、その粘着剤層を介して、高さ(A)が $10\sim 100\mu\text{m}$ の突起状物を有する集積回路が組み込まれた側の半導体ウエハの表面に貼着する。次いで、研削機のチャックテーブル等に粘着フィルムの基材フィルム層を介して半導体ウエハを固定し、半導体ウエハの裏面を研削する。研削が終了した後、粘着フィルムは剥離される。裏面の研削が完了した後、粘着フィルムを剥離する前にケミカルエッチング工程を経ることもある。また、必要に応じて、粘着フィルム剥離後に、半導体ウエハ表面に対して、水洗、プラズマ洗浄等の洗浄処理が施される。

【0065】この様な裏面研削操作において、半導体ウエハは、研削前の厚みが、通常、 $500\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ であるのに対して、半導体チップの種類等に応じ、通常、 $100\mu\text{m}\sim 600\mu\text{m}$ 程度まで研削される。研削する前の半導体ウエハの厚みは、半導体ウエハの口径、種類等により適宜決められ、研削後の厚みは、得られるチップのサイズ、回路の種類、等により適宜決められる。

【0066】粘着フィルムを半導体ウエハに貼着する操作は、人手により行われる場合もあるが、一般に、ロール状の粘着フィルムを取り付けた自動貼り機と称される装置によって行われる。この様な自動貼り機として、例えば、タカトリ(株)製ATM-1000B、同ATM-1100、帝国精機(株)製STLシリーズ等がある。裏面研削方式としては、スルーフィード方式、インフィード方式等の公知の研削方式が採用される。それぞれ、研削は水を半導体ウエハと砥石にかけて冷却しながら行われる。

【0067】裏面研削終了後、必要に応じてケミカルエッチングが行われる。ケミカルエッチングは、~~一~~弗化水素酸や硝酸、硫酸、酢酸等の単独もしくは混合液からなる酸性水溶液や、水酸化カリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液等のアルカリ性水溶液、なる群から選ばれたエ

エッチング液に、粘着フィルムを貼着した状態で半導体ウエハを浸漬する等の方法により行われる。該エッチングは、半導体ウエハ裏面に生じた歪の除去、ウエハのさらなる薄層化、酸化膜等の除去、電極を裏面に形成する際の前処理、等を目的として行われる。エッチング液は、上記の目的に応じて適宜選択される。

【0068】裏面研削、ケミカルエッチング終了後、粘着フィルムはウエハ表面から剥離される。この一連の操作は、人手により行われる場合もあるが、一般には、自動剥がし機と称される装置により行われる。この様な、自動剥がし機としては、タカトリ（株）製ATRM-2000B、同ATRM-2100、帝国精機（株）製STPシリーズ等がある。

【0069】粘着フィルムを剥離した後のウエハ表面は、必要に応じて洗浄される。洗浄方法としては、水洗浄、溶剤洗浄等の湿式洗浄や、プラズマ洗浄等の乾式洗浄等が挙げられる。湿式洗浄の場合、超音波洗浄を併用してもよい。これらの洗浄方法は、ウエハ表面の汚染状況により適宜選択される。

【0070】本発明によれば、これまで裏面研削が困難であった、表面に高さが10～100 $\mu$ mのハイパンプ電極、インクドット等の如き突起状物を有する半導体ウエハを、そのような突起状物がない従来型ウエハの裏面を研削する際と同様に、簡便に研削することができる。また、該突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削する際に、単にウエハを破損しないだけでなく、マイクロクラックを生じずに研削することができる。また、レジスト等を使用しないため、工程が簡略できる。さらに、半導体ウエハの表面から粘着フィルムを剥離した後、半導体ウエハ表面には粘着剤層に起因する汚染や、研削屑の浸入による汚染が殆どない。ディンプル等の突起上凹凸が原因で生じる、裏面の厚みバラツキも殆ど生じないか、生じても実用上問題のない範囲に抑えることができる。

【0071】本発明は、高さ(A)が10～100 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの裏面研削に適用されるが、該突起状物の高さ(A)が25 $\mu$ m以上になるとその効果がさらに顕著になる。

【0072】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの裏面研削方法が適用できる半導体ウエハとして、シリコンウエハのみならず、ゲルマニウム、ガリウム-ヒ素、ガリウム-リン、ガリウム-ヒ素-アルミニウム等のウエハが挙げられる。

【0073】

【実施例】以下、実施例を示して本発明についてさらに詳細に説明する。以下に示す全ての実施例及び比較例において、米国連邦規格209bに規定されるクラス1、000以下のクリーン度に維持された環境において粘着剤塗布液の調製および塗布、並びに、半導体シリコンウ

エハの裏面研削等を実施した。本発明はこれら実施例に限定されるものではない。尚、実施例に示した各種特性値は下記の方法で測定した。

【0074】(1) 粘着力 (g/25mm)

下記に規定した条件以外は、全てJIS Z-0237に準じて測定した。23℃の雰囲気下において、実施例または比較例で得られた粘着フィルムをその粘着剤層を介して、5×20cmのSUS304-BA板(JIS G-4305規定)の表面に貼着し、1時間放置した。試料の一端を挟持し、剥離角度180度、剥離速度300mm/min.でSUS304-BA板の表面から試料を剥離する際の応力を測定し、g/25mmの粘着力に換算した。

【0075】(2) 実用評価

実施例または比較例の半導体シリコンウエハ(直径:6インチ、厚み:600 $\mu$ m)の表面に、実施例または比較例の粘着フィルムを貼着し、研削機を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削して、厚みを約250 $\mu$ mとした。各粘着フィルム毎に10枚の半導体シリコンウエハについて評価した。研削終了後、半導体シリコンウエハの破損状況を破損した枚数で評価し、さらに破損しなかった半導体シリコンウエハについて、表面と粘着フィルムとの間に周辺から水が浸入したか否かを目視で観察した。水の浸入が観察された場合、浸入の程度を、浸入がウエハの周辺から2mm未満の場合(ウエハから得られるチップの歩留りに影響を与えない程度)、周辺から2mm以上場合(ウエハから得られるチップの歩留りに影響を与える)の2通りにわけて、それぞれ生じた枚数で評価した。水浸入の観察終了後、表面保護テープ剥がし機(タカトリ(株)製、MODEL:ATRM-2000B;使用剥がしテープ:ハイランド印フィラメントテープNo.897[住友スリーエム(株)製])で該粘着フィルムを剥離した。該粘着フィルム剥離時の破損状況を破損した枚数で評価した。さらに、該粘着フィルム剥離時に破損しなかったウエハの表面を、洗浄機[大日本スクリーン製造(株)製:D-SPIN 629]を用いて水洗した後、光学顕微鏡[(株)ニコン製:OPTIPHOT2]を用いて50～1000倍の範囲に拡大して観察し、マイクロクラック発生状況およびチップ毎の汚染の観察を行ない、下記の基準で評価した。

・マイクロクラック発生率(%)

$$\left[ \frac{(\text{マイクロクラックが発生したチップ数})}{(\text{観察したチップ数})} \right] \times 100$$

・汚染発生率(%) :

$$\left[ \frac{(\text{汚染チップ数})}{(\text{観察したチップ数})} \right] \times 100$$

【0076】(3) ウエハ裏面のディンプルの発生

裏面の研削が終了したウエハの裏面を目視によって、深さ約5 $\mu$ m以上のディンプルの有無を観察した。ディンプルが観察された場合、凹みの深さを測定した。

#### 【0077】実施例1

(基材フィルムの作製) ショア-D型硬度が35のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂をT-ダイ押出機を用いて、厚さ250 $\mu$ mのフィルムに形成した。この際、粘着剤層側にコロナ処理を施した。得られたフィルムの厚みバラツキは $\pm 1.5\%$ 以内であった。

【0078】(粘着剤主剤の重合) 重合反応機に脱イオン水150重量部、重合開始剤として4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学(株)製、商品名: ACVA)を0.5重量部、アクリル酸ブチル73.25重量部、メタクリル酸メチル14重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル9重量部、メタクリル酸2重量部、アクリルアミド1重量部、水溶性コモノマーとしてポリオキシエチレンニルフェニルエーテル(エチレンオキシドの付加モル数の平均 $\approx$ 約20)の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製: アクアロンHS-20〕0.75重量部を用い、攪拌下で70 $^{\circ}$ Cにおいて9時間乳化重合を実施し、アクリル樹脂系水エマルジョンを得た。これを14重量%アンモニア水で中和し、固形分40重量%の粘着剤ポリマーエマルジョン(粘着剤主剤)を得た。

【0079】(粘着剤塗布液の調整) 得られた粘着剤主剤エマルジョン100重量部(粘着剤ポリマー濃度40重量%)を採取し、さらに14重量%アンモニア水を加えてpH9.3に調整した。次いで、アジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業(株)製、ケミタイトPZ-3〕2重量部、アルキレングリコール系重合体としてエチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔ペンタエリスリトール系、分子量8000(水酸基価および官能基数より換算)〕5重量部、およびジエチレングリコールモノブチルエーテル5重量部を添加して粘着剤塗布液を得た。

【0080】(粘着フィルムの作製) この粘着剤塗布液をロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: 50 $\mu$ m)に塗布し、120 $^{\circ}$ Cで2分間乾燥し厚さ40 $\mu$ mの粘着剤層を設けた。前述のエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム(ショア-D型硬度: 35)のコロナ処理面を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。転写後、60 $^{\circ}$ Cにおいて48時間加熱した後、室温まで冷却することにより半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は180g/25mmであった。

【0081】(粘着フィルムの評価) 得られた粘着フィルムを、高さ55 $\mu$ mのハイパンプ電極を有する50mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(直径: 6インチ、厚み: 600 $\mu$ m、)の表面(集積回路側)に貼着し、研削機を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削し、厚みを約250 $\mu$ mとした。同様のウエハ10枚に対して

同様の操作を行った。研削中に破損したウエハは皆無であった。研削終了後、ウエハと粘着フィルムの上に水浸入は観察されなかった。これら10枚のウエハから、表面保護テープ剥がし機〔タカトリ(株)製、MODEL: ATRM-2000B; 使用剥がしテープ: ハイランド印フィラメントテープNo. 897〔住友スリーエム(株)製〕〕を用いて粘着フィルムを剥離した。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。得られた半導体ウエハの表面を、洗浄機〔大日本スクリーン製造(株)製: D-SPIN 629〕を用いて水洗した後、半導体シリコンウエハの厚みバラツキの評価および顕微鏡によるウエハ表面の汚染状況を観察した。ウエハ表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0082】実施例2

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを450 $\mu$ mとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、エチレンオキシドの共重合率が14重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔ペンタエリスリトール系、分子量10000(水酸基価および官能基数より換算)〕を使用し、添加量を8.0重量部とし、粘着フィルムの作製において、乾燥後の粘着剤層の厚みを60 $\mu$ mとした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は210g/25mmであった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、50mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(表面凹凸約5 $\mu$ m)の全チップの10%の表面に対し、高さ90 $\mu$ mのインクドットが無作為に着けられたウエハ(直径: 6インチ、厚み: 600 $\mu$ m)を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの上に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。裏面研削状況を目視で観察した際に、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0083】実施例3

実施例1の粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の代わりにエポキシ系架橋剤〔ナガセ化成工業(株)製、デナコールEX-611〕を使用し、添加量を4.8重量部とし、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、ポリプロピレングリコール〔グリセリン系、分子量6500(水酸基価および官能基数より換

算)〕を使用し、添加量を3.0重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は240 g/25 mmであった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、高さ30  $\mu$ mのハイバンプ電極を有する50 mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(直径:6インチ、厚み:600  $\mu$ m、)を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。裏面研削状況を目視で観察した際に、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0084】実施例4

実施例1の基材フィルムの作製において、ショアD型硬度が35のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂の代わりにショアD型硬度が38のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂を使用し、厚みを350  $\mu$ mとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、エチレンオキサイドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、エチレンオキサイドの共重合率が14重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔ペンタエリスリトール系、分子量10000(水酸基価および官能基数より換算)〕を使用し、添加量を7.5重量部とし、粘着フィルムの作製において、乾燥後の粘着剤層の厚みを50  $\mu$ mとした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は180 g/25 mmであった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、50 mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(表面凹凸約5  $\mu$ m)の全チップの10%の表面に対し、高さ75  $\mu$ mのインクドットが無作為に着けられたウエハ(直径:6インチ、厚み:600  $\mu$ m、)を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。裏面研削状況を目視で観察した際に、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0085】実施例5

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを350  $\mu$ mとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整時において、アジリジン系架橋剤の添加量

を0.4重量部とし、エチレンオキサイドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、エチレンオキサイドの重合率が14重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔ペンタエリスリトール系、分子量10000(水酸基価および官能基数より換算)〕を使用し、添加量を7.5重量部とし、粘着フィルムの作製において、乾燥後の粘着剤層の厚みを55  $\mu$ mとした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は350 g/25 mmであった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、高さ80  $\mu$ mのハイバンプ電極を有する50 mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(直径:6インチ、厚み:600  $\mu$ m、)を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。裏面研削状況を目視で観察した際に、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表1〕に示す。

#### 【0086】実施例6

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを160  $\mu$ mとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の添加量を1.6重量部とし、さらにエチレンオキサイドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、エチレンオキサイドの共重合率が14重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔ペンタエリスリトール系、分子量10000(水酸基価および官能基数より換算)〕を使用し、添加量を8.0重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は160 g/25 mmであった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、50 mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(表面凹凸約5  $\mu$ m)の全チップの10%の表面に対し、高さ30  $\mu$ mのインクドットが無作為に着けられたウエハ(直径:6インチ、厚み:600  $\mu$ m)を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。しかし、裏面研削状況を目視で観察した際に、インクドットに対応する裏面側に、若干のディンプル(局所的に薄い部分)が観察された。ディンプルの深さは4  $\mu$ m程度であった。得られた結果

を〔表1〕に示す。

【表1】

【0087】

粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
						アジリジン系	アジリジン系	エポキシ系	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系
						添加量*1	5	5	12	6	1
						種類*2	POEO (15%)	POEO (14%)	PPG	POEO (14%)	POEO (14%)
粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	分子重量*3	8000	10000	6500	10000	10000
						添加量*4	11.9	19.0	6.7	17.9	18.6
						厚み (μm)	40	60	40	50	55
						基材フィルム	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA
粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	ショア-D硬度	35	35	35	38	35
						厚み (μm)	250	450	250	350	350
						粘着力 (g/25mm)	180	210	240	180	350
						粘着力 (g/25mm)	180	210	240	180	350
半導体ウエハ表面	突起状物	種類	高さ (μm)	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)
裏面研削時の評価	ウエハの破損 (枚)	マイクログラック (%)	ディンプル	有無	深さ (μm)	水浸入	2mm未満	2mm以上	剥離時のウエハ破損 (枚)	ウエハ表面汚染チップ (%)	汚染観察

注\*1: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量 (重量部)

\*2: POEO: オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [0 内はエチレンオキシドの共重合率 (重量%)]

PPG: ポリプロピレングリコール。

\*3: 水酸基価および官能基数より換算。

\*4: (粘着剤ポリマー+架橋剤) 100重量部に対する添加量 (重量部)

#### 【0088】実施例7

実施例1の粘着剤塗布液の調整において、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の添加量を0.8重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は280g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であったが、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間、水浸入の生じたウエハが1枚観察された。しかし、水浸入の程度は周辺から2mm未満であり、実用上、殆ど問題にならない程度であった。また、粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面の全チップ数に対して0.4%のチップ (ウエハ周辺付近のチップ) に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による若干の汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0089】実施例8

実施例1の粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の代わりにエポキシ系架橋剤 [ナガセ化成工業 (株) 製、デナコールEX-611] を使用し、添加量を4.8重量部とし、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の添加量を11.2重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを

製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は110g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面の全チップ数に対して0.5%のチップのハイバンプ電極周辺に若干の糊残りが観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0090】実施例9

実施例1の粘着剤塗布液の調整において、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、エチレンオキシドの共重合率が25重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [グリセリン系、分子量8000 (水酸基価および官能基数より換算)] を用いた以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は180g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であったが、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間、水浸入の生じたウエハが1枚観察された。しかし、水浸入の程度は周辺から2mm未満であり、実用上、殆ど問題にならない程度であった。また、粘着フィルム剥離中に破損したウエハ

は皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面の全チップ数に対して0.4%のチップ（ウエハ周辺付近のチップ）に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による若干の汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0091】実施例10

実施例1の粘着剤塗布液の調整において、エチレンオキサイドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、ポリプロピレングリコール〔グリセリン系、分子量3000（水酸基価および官能基数より換算）〕を使用した以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は180g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムとの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面の全チップ数に対して0.5%のチップのハイバンプ電極周辺に若干の糊残りが観察された。また、裏面研削状況

を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0092】実施例11

実施例10のポリプロピレングリコールの代わりに、別タイプのポリプロピレングリコール〔グリセリン系、分子量1000（水酸基価および官能基数より換算）〕を用いた以外は全て実施例10と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は180g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムとの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して3.0%のチップのハイバンプ電極周辺に若干の糊残りが観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表2〕に示す。

#### 【0093】

#### 〔表2〕

粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11
					添加量*1	5	12	5	5	5
					種類*2	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (25%)	PPG	PPG
					分子量*3	8000	8000	8000	3000	1000
				合体	添加量*4	1.9	25.0	11.9	11.9	11.9
				厚み	(μm)	40	40	40	40	40
				基材フィル ム	種類	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA
					ショア-D硬度	35	35	35	35	35
					厚み	(μm)	250	250	250	250
				粘着力	(g/25mm)	280	110	180	180	180
半導体ウエハ 表面		突起状物	種類	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ		
			高さ	(μm)	55	55	55	55	55	
裏面研削時の 評価	裏面研削時	ウエハの破損		(枚)	0	0	0	0	0	
		マイクロクラック		(%)	0	0	0	0	0	
		ディンプル	有無	無	無	無	無	無		
			深さ	(μm)	--	--	--	--	--	
		水浸入	2mm未満	1	0	1	0	0		
			2mm以上	0	0	0	0	0		
		剥離時のウエハ破損		(枚)	0	0	0	0	0	
		ウエハ表面汚染観察		汚染チップ	(%)	0.4	0.5	0.4	0.5	3.0
		汚染観察		汚染内容	研削屑等の侵入	バンプ周辺糊残	研削屑等の侵入	バンプ周辺糊残	バンプ周辺糊残	

$\mu\text{m}$ とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は $230\text{g}/25\text{mm}$ であった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、 $50\text{mm}^2$ の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ（表面凹凸約 $5\mu\text{m}$ ）の全チップの10%の表面に対し、高さ $75\mu\text{m}$ のインクドットが無作為に着けられたウエハ（直径：6インチ、厚み： $600\mu\text{m}$ ）を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に1枚のウエハが破損した。しかし、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面を顕微鏡で観察した結果、10%のチップにマイクロクラックが発生していた。また、粘着剤等による汚染は皆無であった。さらに、裏面研削状況を目視で観察した際に、インクドットに対応する裏面側に、ディンプルが観察された。ディンプルの深さは $15\mu\text{m}$ 程度であった。得られた結果を〔表3〕に示す。

#### 【0095】比較例2

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを $180\mu\text{m}$ とした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製した以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は $180\text{g}/25\text{mm}$ であった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に2枚のウエハが破損した。しかし、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面を顕微鏡で観察した結果、15%のチップにマイクロクラックが発生していた。また、粘着剤等による汚染は皆無であった。さらに、裏面研削状況を目視で観察した際に、インクドットに対応する裏面側に、ディンプルが観察された。ディンプルの深さは $15\mu\text{m}$ 程度であった。得られた結果を〔表3〕に示す。

#### 【0096】比較例3

実施例1の粘着フィルムの作製において、乾燥後の粘着剤層の厚みを $20\mu\text{m}$ とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は $120\text{g}/25\text{mm}$ であった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、高さ $40\mu\text{m}$ のハイバンプ電極を有する $50\text{mm}^2$ の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ（直径：6インチ、厚み： $600\mu\text{m}$ 、）を用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に水侵入が原因で、3枚のウエハが破損した。研削終了後、破損しなかった7枚のウエハに周辺から1.2cm程度の水浸入が

観察された。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して25%のチップ（ウエハ周辺付近のチップ）に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表3〕に示す。

#### 【0097】比較例4

実施例1の粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の添加量を0.04重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は $450\text{g}/25\text{mm}$ であった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に3枚のウエハが破損した。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して21%のチップのハイバンプ電極周辺に糊残りが観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表3〕に示す。

#### 【0098】比較例5

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを $300\mu\text{m}$ とした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の代わりにエポキシ系架橋剤〔ナガセ化成工業（株）製、デナコールEX-611〕を使用し、添加量を7.2重量部とし、エチレンオキサイドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の添加量を9.0重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は $110\text{g}/25\text{mm}$ であった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に水侵入が原因で2枚のウエハが破損した。研削終了後、破損しなかった8枚のウエハ中、3枚のウエハが、周辺から1cm程度の水浸入が観察され、5枚のウエハに2mm未満の水浸入が観察された。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して12%のチップ（ウエハ周辺付近のチップ）に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表3〕に示す。

#### 【0099】

#### 【表3】

粘着フィルム					構成	粘着剤層	組成	架橋剤		比較例1		比較例2		比較例3		比較例4		比較例5	
								種類	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系	エポキシ系						
								添加量*1	5	5	5	0.1	18						
								種類*2	POEO (14%)	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (15%)						
								分子量*3	10000	8000	8000	8000	8000						
合体		添加量*4	17.9	11.9	11.9	12.5	19.1												
厚み		(μm)	50	40	20	40	40												
基材フィルム		種類	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA												
		ショア-D硬度	44	35	35	35	35												
		厚み	(μm)	350	180	250	250	300											
粘着力		(g/25mm)	230	180	120	450	110												
半導体ウエハ表面			突起状物	種類	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ										
			高さ	(μm)	75	55	40	55	55										
裏面研削時の評価			ウエハの破損	(枚)	1	2	3	0	2										
			マイクロクラック	(%)	10	15	0	0	0										
			ディンプル	有無	有	有	無	無	無										
				深さ	(μm)	15	15	---	---	---									
			水浸入	2mm未満	0	0	0	0	5										
				2mm以上	0	0	7	0	3										
			剥離時のウエハ破損	(枚)	0	0	0	3	0										
			ウエハ表面汚染観察	汚染チップ	(%)	0	0	25	21	12									
			汚染内容		---	---	研削屑等の侵入	バンプ周辺糊残	研削屑等の侵入										

注>\*1: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量 (重量部)

\*2: POEO: オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [0内はエチレンオキシドの共重合率 (重量%)]

PPG: ポリプロピレングリコール。

\*3: 水酸基価および官能基数より換算。

\*4: (粘着剤ポリマー+架橋剤) 100重量部に対する添加量 (重量部)

#### 【0100】比較例6

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを300μmとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の添加量を4.8重量部とし、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の添加量を8.0重量部とし、粘着フィルムの作製において、乾燥後の粘着剤層の厚みを30μmとした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は70g/25mmであった。実施例1の半導体シリコンウエハの代わりに、実施例3と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に水浸入が原因で1枚のウエハが破損した。研削終了後、破損しなかった9枚のウエハ中、3枚のウエハが、周辺から1cm程度の水浸入が観察され、6枚のウエハに2mm未満の水浸入が観察された。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して12%のチップ (ウエハ周辺付近のチップ) に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による若干の汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表4〕に示す。

#### 【0101】比較例7

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを300μmとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の添加量を

4重量部とし、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の添加量を0.22重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は250g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に水浸入が原因で3枚のウエハが破損した。研削終了後、破損しなかった7枚のウエハに周辺から1.2cm程度の水浸入が観察された。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して23%のチップ (ウエハ周辺付近のチップ) に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表4〕に示す。

#### 【0102】比較例8

実施例1の基材フィルムの作製において、厚みを300μmとした以外は、全て実施例1と同様の方法で厚みバラツキが1.5%以内の基材フィルムを作製し、粘着剤塗布液の調整において、アジリジン系架橋剤の代わりにエポキシ系架橋剤 [ナガセ化成工業 (株) 製、デナコールEX-611] を使用し、添加量を3.6重量部とし、エチレンオキシドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の添加量を15重量部とした以外は全て実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は120g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1



と同様の方法で評価した。研削中に破損したウエハは皆無であり、研削終了後、ウエハと粘着フィルムとの間に、水浸入は観察されなかった。粘着フィルム剥離中に破損したウエハも皆無であった。しかし、表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して21%のチップのハイバンプ電極周辺に糊残りが観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表4〕に示す。

#### 【0103】比較例9

粘着剤塗布液の調整において、エチレンオキサイドの共重合率が15重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体の代わりに、エチレンオキサイドの共重合率が40重量%のオキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔グリセリン系、分子量6200（水酸基価および官能基数より換算）〕を使用した以外は全て実施例1と

同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製した。得られた粘着フィルムの粘着力は180g/25mmであった。実施例1と同様の半導体シリコンウエハを用いて実施例1と同様の方法で評価した。研削中に水侵入が原因で1枚のウエハが破損した。研削終了後、破損しなかった9枚のウエハ中、2枚のウエハが、周辺から1cm程度の水浸入が観察され、7枚のウエハに2mm未満の水浸入が観察された。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。表面を水洗した後の半導体シリコンウエハの表面に、全チップ数に対して9%のチップ（ウエハ周辺付近のチップ）に研削水の浸入に伴うシリコン屑等による汚染が観察された。また、裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。得られた結果を〔表4〕に示す。

#### 【0104】

#### 〔表4〕

粘着フィルム	組成	粘着剤層	架橋剤	比較例6		比較例7		比較例8		比較例9	
				アジリジン系		アジリジン系		エポキシ系		アジリジン系	
				種類		種類		種類		種類	
				添加量*1		添加量*1		添加量*1		添加量*1	
粘着剤層	組成	粘着剤層	架橋剤	種類*2	POEO (15%)	種類*2	POEO (15%)	種類*2	POEO (15%)	種類*2	POEO (40%)
				分子量*3	8000	分子量*3	8000	分子量*3	8000	分子量*3	6200
				添加量*4	17.9	添加量*4	0.5	添加量*4	34.4	添加量*4	11.9
				厚み (μm)	30	厚み (μm)	40	厚み (μm)	40	厚み (μm)	40
基材フィルム	組成	粘着剤層	架橋剤	種類	EVA	種類	EVA	種類	EVA	種類	EVA
				ショア-D硬度	35	ショア-D硬度	35	ショア-D硬度	35	ショア-D硬度	35
				厚み (μm)	300	厚み (μm)	300	厚み (μm)	300	厚み (μm)	250
				粘着力 (g/25mm)	70	粘着力 (g/25mm)	250	粘着力 (g/25mm)	120	粘着力 (g/25mm)	180
半導体ウエハ表面	突起状物	種類	高さ (μm)	ハイバンプ		ハイバンプ		ハイバンプ		ハイバンプ	
				30		55		55		55	
				1		3		0		1	
				0		0		0		0	
裏面研削時の評価	ウエハの破損	有無	深さ (μm)	無		無		無		無	
				--		--		--		--	
				6		0		0		7	
				3		7		0		2	
裏面研削時の評価	剥離時のウエハ破損	有無	深さ (μm)	0		0		0		0	
				0		0		0		0	
				12		23		21		9	
				研削屑等の侵入		研削屑等の侵入		バンプ周辺観察		研削屑等の侵入	

注>\*1:粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量（重量部）

\*2:POEO:オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体〔0内はエチレンオキサイドの共重合率（重量%）〕  
PPG:ポリプロピレングリコール。

\*3:水酸基価および官能基数より換算。

\*4:(粘着剤ポリマー+架橋剤)100重量部に対する添加量（重量部）

#### 【0105】<実施例の考察>

〔基材フィルムのショア-D型硬度（実施例4、比較例1）〕基材フィルムのショア-D型硬度が40を超えると、マイクロクラックが発生し、研削中にウエハが破損し、且つ、実用上問題となるレベル（5μm以上）のディンプルが発生する。

〔基材厚み（実施例6、比較例2）〕基材フィルムの厚みが本発明で限定する下限値の150μm近くになれば、ディンプルが生じる傾向にある。尚、この場合に生じたディンプルは深さが4μm程度である為、通常、実用上は何ら問題ないといわれている。また、基材フィルムの厚み（B）が本発明で限定する範囲の180μmであるが、ウエハ表面に存在する突起状物の高さ（A）と

の関係が、 $4A \leq B$ を満足しないため、ウエハの破損、マイクロクラックを生じる。

〔粘着剤層厚み（実施例1、比較例3）〕粘着剤層の厚みが本発明で限定する下限値の30μm未満であると、ウエハ表面と粘着剤層の間に水が侵入して、研削中のウエハが破損したり、研削屑によるチップの汚染が生じる。但し、マイクロクラック及びディンプルは発生していない。これに対して、ディンプル及びマイクロクラックの発生、研削時のウエハの破損防止には、基材フィルムの厚み及び硬度が重要な要因となることは前述した通りである。

〔粘着力（比較例6）〕粘着力が本発明で限定する下限値の80g/25mm未満であると、ウエハ表面と粘着

剤層の間に水が侵入して、裏面研削中にウエハが破損したり、研削屑によるチップの汚染が生じる。

〔アルキレングリコール系重合体の含有量（実施例 7、8、比較例 7、8）〕実施例 7 は、アルキレングリコール系重合体の含有量を本発明で限定する下限値の 1 重量部近くにした例である。この結果から、アルキレングリコール系重合体の含有量が少ないと粘着力が本願で限定する範囲内であっても、ウエハ表面と粘着剤層の間に水が侵入し易くなる傾向があることがわかる。さらに、含有量が 1 重量部未満であると、水の侵入により研削中にウエハが破損したり、研削屑等によりチップが汚染される。

【0106】実施例 8 は、アルキレングリコール系重合体の含有量を本発明で限定する上限の 30 重量部近くにした例である。この結果から、実施例 8 より、アルキレングリコール系重合体の含有量が多いと、チップ上（特にパンプ周辺）に糊残りによる汚染が生じやすくなる傾向があることがわかる。含有量が 30 重量部を超えると、チップの汚染が著しくなり、チップの歩留りが著しく低下し、実用上問題が生じる。

〔エチレンオキサイドの共重合率（実施例 9、比較例 9）〕アルキレングリコール系重合体中のエチレンオキサイドの共重合率が本発明で限定する上限値の 30 重量%近くであると、ウエハ表面と粘着剤層の間に水が侵入し易くなる。エチレンオキサイドの共重合率が 30 重量%を超えた場合には、水の侵入により、裏面研削中にウエハが破損したり、研削屑等によりチップが汚染される。

〔アルキレングリコール系重合体の分子量（実施例 10、11）〕アルキレングリコール系重合体の分子量が低くなると、汚染が生じ易い傾向を示す。

〔架橋剤の含有量（実施例 3、実施例 5、比較例 4 乃至 5）〕架橋剤の含有量が本発明で限定する上限値の 15 重量部を超えた場合には、粘着力が本発明で限定する範囲内であっても、ウエハの裏面研削中にウエハ表面と粘着剤層の間に水が侵入して、研削中にウエハが破損したり、研削屑等によりチップが汚染される。架橋剤の含有量が 0.5 重量部未満であると、チップ上（特にパンプ周辺）に糊残りによる汚染が生じる。さらに、比較例 4 では粘着力が 400 g/25 mm を超えているため、粘着フィルムを剥離する際にウエハの破損が生じている。

【0107】

【発明の効果】本発明によれば、半導体ウエハの裏面を研削するに際し、該半導体ウエハの表面にハイパンプ電極、不良回路識別マーク等の高さが 10～100 μm もある突起状物が形成されていても、裏面の研削応力に起因してウエハが破損することがないばかりでなく、チップレベルでの破損（マイクロクラック）を生じることがない。また、粘着フィルムを剥離した後に糊残りがないので、半導体ウエハの表面を汚染することがない上に、突起状物に起因するディンプルの発生もない。さらに、半導体ウエハの表面と粘着剤層の間に水が侵入することに起因するウエハの破損及びウエハ表面の汚染もない。当然のことながら、レジストを用いる必要がなく工程が簡略できるという効果をも奏するものである。

---

フロントページの続き

(72)発明者 福本 英樹  
愛知県名古屋市中区丹後通 2 丁目 1 番地  
三井東圧化学株式会社内

(72)発明者 伊豆川 作  
愛知県名古屋市中区丹後通 2 丁目 1 番地  
三井東圧化学株式会社内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-189504

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

C09J 7/02

C09J133/04

(21)Application number : 08-347432

(71)Applicant : MITSUI CHEM INC

(22)Date of filing : 26.12.1996

(72)Inventor : HIRAI KENTARO  
FUJII YASUHISA  
KATAOKA MAKOTO  
FUKUMOTO HIDEKI  
IZUKAWA TSUKURU

## (54) BACK SIDE GRINDING METHOD FOR SEMICONDUCTOR WAFER AND PRESSURE-SENSITIVE ADHESIVE FILM USED THEREFOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damage to a semiconductor wafer and prevent generation of microcrack and dimple, by using a pressure-sensitive adhesive film such that the hardness and thickness of a base film, the composition and thickness of a pressure-sensitive adhesive layer, and the pressure-sensitive adhesive force of the pressure-sensitive adhesive film are limited in specified ranges, respectively.

SOLUTION: On one surface of a base film which has a protrusion with a height A of 10-100 $\mu$ m and a Shore D hardness of 40 or lower and a thickness B of 150-500 $\mu$ m (where  $4A \leq B$ ), a pressure-sensitive adhesive layer which contains an alkylacrylate-based pressure-sensitive adhesive polymer at 100 pts.wt., a crosslinking agent at 0.5-15 pts.wt. and an alkylene glycol, polymer, and has a thickness C of 30-100 $\mu$ m (where  $0.6A \leq C$ ) is formed. The pressure-sensitive adhesive force of this pressure-sensitive adhesive film with respect to a SUS304-BA plate is specified to 80-400 g/mm. By using this pressure-sensitive adhesive film, damage to a wafer due to grinding stress on a back side is prevented, and no damage is generated at a chip level.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An adhesion film is stuck on the circuit formation front face of a semi-conductor wafer, and grinding of the rear face of a semi-conductor wafer is carried out. Subsequently Are the rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer which exfoliates an adhesion film, and it has at least one sort of height (A) 10-100micrometer letter objects of a projection with which the circuit formation front face of this semi-conductor wafer was chosen from an electrode and defect circuit identification marking. This adhesion film 40 or less Shore D mold degree of hardness, thickness (B)150-500micrometer The acrylic-acid alkyl ester system binder polymer 100 weight section which has the functional group which can react to the piece front face of the base material film which is (however,  $4 A \leq B$ ) with a (b) cross linking agent, The cross linking agent 0.5 which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in (b) 1 molecule - 15 weight sections, The carbon number of an alkylene group (Ha) And the alkylene glycol polymer of 3-4, And the carbon number of the oxyethylene-alkylene group whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 30 or less % of the weight contains per [ 1 ] sum 100 weight section of (b) and (b) - 30 weight sections for at least one sort of alkylene glycol system polymers chosen from the oxy-alkylene copolymer of 3-4. Thickness (C) The rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer which a 30-100 micrometers (however,  $0.6 A \leq C$ ) binder layer is formed, and is characterized by the adhesion over the SUS304-BA plate of this adhesion film being 80-400g / 25mm.

[Claim 2] The rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer according to claim 1 characterized by the height (A) of the letter object of a projection being 25-100 micrometers.

[Claim 3] The rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer according to claim 1 that it is characterized by being a kind of polymer with which the polypropylene glycol and the rate of copolymerization of ethyleneoxide were chosen from the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose alkylene glycol system polymer is 30 or less % of the weight at least.

[Claim 4] The rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer according to claim 1 that the carbon number of an oxyethylene-alkylene group is characterized by the rate of copolymerization of the ethyleneoxide of the oxy-alkylene copolymer of 3-4 being 20 or less % of the weight.

[Claim 5] The rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer according to claim 1 characterized by the content of an alkylene glycol system polymer being 5 - 20 weight section.

[Claim 6] The rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer given in any 1 term of claims 1-5 characterized by the molecular weight of an alkylene glycol system polymer being 2000-20000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups).

[Claim 7] The rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer given in any 1 term of claims 1-5 characterized by the molecular weight of an alkylene glycol system polymer being 6000-20000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups).

[Claim 8] It is the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer stuck on the circuit formation front face in case grinding of the rear face of a semi-conductor wafer is carried out. It has at least one sort of height (A) 10-100micrometer letter objects of a projection with which the circuit formation front face of this semi-conductor wafer was chosen from an electrode and defect circuit identification marking. This adhesion film 40 or less Shore D mold degree of hardness, thickness (B) 150-500micrometer The acrylic-acid alkyl ester system binder polymer 100 weight section which has the functional group which can react to the piece front face of the base material film which is (however,  $4 A \leq B$ ) with a (b) cross linking agent, The cross linking agent 0.5 which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in (b) 1 molecule - 15 weight sections, The carbon number of an alkylene group (Ha) And the alkylene glycol polymer of 3-4, And the carbon number of the oxyethylene-alkylene group whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 30 or less % of the weight contains per [ 1 ] sum 100 weight section of (b) and (b) - 30 weight sections for at least one sort of alkylene glycol system polymers chosen from the oxy-alkylene copolymer of 3-4. Thickness (C) Adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer which a 30-100 micrometers (however,  $0.6 A \leq C$ ) binder layer is formed, and is characterized by the adhesion over the SUS304-BA plate of this adhesion film being 80-400g / 25mm.

[Claim 9] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 8 characterized by the height (A) of the letter object of a projection being 25-100 micrometers.

[Claim 10] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 8 with which an alkylene glycol system polymer is characterized by being a kind of polymer chosen from the oxyethylene-oxypropylene copolymer a polypropylene glycol and whose rate of copolymerization of ethyleneoxide are 30 or less % of the weight at least.

[Claim 11] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 8 with which the carbon number of an oxyethylene-alkylene group is characterized by the rate of copolymerization of the ethyleneoxide of the oxy-alkylene copolymer of 3-4 being 20 or less % of the weight.

[Claim 12] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 8 characterized by the content of an alkylene glycol system polymer being 5 - 20 weight section.

[Claim 13] The adhesion film for rear-face grinding of a semi-conductor wafer given in any 1 term of claims 8-12 characterized by the molecular weight of an alkylene glycol system polymer being 2000-20000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups).

[Claim 14] The adhesion film for rear-face grinding of a semi-conductor wafer given in any 1 term of claims 8-12 characterized by the molecular weight of an alkylene glycol system polymer being 6000-20000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups).

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer used for the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer, and its approach. in detail , it be relate with the approach of carry out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which have at least one sort of letter objects of a projection chose as the near field ( henceforth a wafer front face ) where the integrated circuit be incorporated from the specific electrode ( henceforth a high bump electrode ) and the defect circuit identification marking ( henceforth an ink dot ) of height and with which breakage , contamination , etc. tend to take place , and the adhesion film of a semi-conductor wafer for rear face grinding which use for the approach . An adhesion film is directly stuck on the front face of the semi-conductor wafer which has this letter object of a projection through a binder layer in more detail, and it is related with the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding used for the approach of carrying out the grinding process of other fields (henceforth a wafer rear face) of this wafer, and this approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Usually, after a semiconductor integrated circuit slices a high-purity-silicon single crystal etc., uses it as a wafer, it incorporates an integrated circuit by the ion implantation, etching, etc., carries out grinding of the rear face of a wafer by grinding, polishing, wrapping, etc. further and makes thickness of a wafer thin to about 100-600 micrometers, it is manufactured by the approach of carrying out dicing and chip-izing. The approach of sticking the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding on a wafer front face, and protecting it through the binder layer, in these processes, in order to prevent breakage of a semi-conductor wafer at the time of the grinding on the rear face of a wafer or to make a grinding process easy is used.

[0003] First, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding is stuck on a wafer front face, and, specifically, grinding of the wafer rear face is carried out. After grinding is completed, this film is exfoliated and it shifts to degree processes, such as a dicing process. When it was going to carry out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer and was going to carry out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer with large surface irregularity by such

approach, there was a problem which a wafer damages with the stress at the time of grinding. There are vacuum evaporation film, such as coating layers, such as polyimide, oxidization silicon film, and a silicon nitride film, a scribe line, etc. in a semi-conductor wafer, and, sometimes, a level difference may actually be set to 50 micrometers or more. As a means to solve such a problem, the film for wafer processing characterized by coming to prepare a binder in the front face of a base material sheet whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less is indicated by JP,61-10242,A. In the example of this invention, rear-face polish of the silicon wafer whose surface irregularity difference is 50 micrometers is actually performed especially satisfactory (there being nothing breakage).

[0004] Moreover, the tape with adhesion material made with the quality of the material of a rubber system is adhered to the front face of a semi-conductor wafer, said tape is cut into JP,61-141142,A, said tape is fixed to a chuck, and the grinding approach of the semi-conductor wafer characterized by carrying out grinding of the rear face of said semi-conductor wafer with a grinding stone is indicated. In this invention, rear-face grinding of a wafer which has the level difference of about 10-80 micrometers especially produced by the coating layer by polyimide etc. on a front face is performed especially satisfactory (there being nothing breakage).

[0005] Furthermore, the film for wafer processing with which it comes to arrange a binder layer on the piece front face of a base material film whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less is indicated by WO 85/No. 05734 official report, and the film for wafer processing which one or more sorts chosen from the group which consists of an Nonion system surface active agent and an ethylene glycol derivative into a binder layer as the third invention come to contain is indicated. Also in the example of this invention, rear-face polish of the silicon wafer whose surface irregularity difference is actually 50 micrometers is performed especially satisfactory (there being nothing breakage). Moreover, after treatment, such as washing after removing this film for wafer processing, is indicated to be able to carry out simply.

[0006] The semi-conductor wafer currently indicated by the above-mentioned invention has the about 50-micrometer concavo-convex difference produced by vacuum evaporation film, such as coating layers, such as polyimide, oxidization silicon film, and a silicon nitride film, a scribe line, etc. on the circuit. However, about 10% of the semi-conductor wafer front face is only dented, and the top-most vertices of heights are comparatively smooth. Usually, the area of comparatively smooth heights occupies about 90% on the front face of a wafer. The adhesion film indicated by the above-mentioned invention is applied to the rear-face grinding of such a semi-conductor wafer.

[0007] In recent years, the front face of a semi-conductor wafer is diversified, even if it does not damage, breakage (henceforth a micro crack) on chip level arises, or the wafer of the wafer [ itself ] which has the shape of surface type in which some binders tend to remain is increasing in number. For example, the wireless bonding method called flip chip mounting is being adopted with the lamination of packaging, the formation of few area of a chip component-side product, etc., and the semi-conductor wafer which has the high bump electrode of



the letter of a projection whose height is 10-100 micrometers as a wafer which has a chip suitable for such a wireless bonding method etc. is produced increasingly. Moreover, before carrying out grinding of the rear face of a semiconductor wafer with diversification of the production process of a semiconductor chip, the chip of a semi-conductor wafer front face is inspected, and after attaching to a defect chip the ink dot of the letter of a projection whose height is 10-100 micrometers, the process of performing rear-face grinding of a semiconductor wafer is being adopted.

[0008] when grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which have a letter object of a projection like the above-mentioned high bump electrode or an ink dot whose height be 10-100 micrometers on a front face be carried out, with the above conventional adhesion films, it might fully be unable to correspond, and depending on terms and conditions, such as magnitude of a wafer, thickness after grinding, and grinding conditions, the micro crack might arise to these some wafers, and this wafer might be completely damaged to it.

[0009] Moreover, even if breakage did not arise, under the effect of said letter object of a projection, it carried out denting the part of the rear face corresponding to the surface letter object of a projection (henceforth a dimple) etc., and the thickness precision of after grinding and a wafer worsened, and degree processes, such as dicing, might be affected and it might become the cause of a poor product. furthermore, when exfoliating an adhesion film from the wafer after grinding, some binders might remain on the surface of the wafer (the paste remainder is called hereafter), and the wafer front face might be polluted -- [ -- this contamination poses especially a problem, when it is generated around the letter object of a projection in many cases and is generated around the high bump electrode mentioned later. in adhering around an ink dot (on a defect chip), it is satisfactory as a matter of fact, but since it may become the cause which shifts to other normal parts at the time of wafer surface washing etc., and produces secondary pollution even in this case, how to twist contamination is desirable -- ]. This contamination was based on extent and removing might become inadequate also with the binder indicated by the third invention of the above and WO 85/No. 05734 official report. Water permeated between the wafer front face and the binder layer into the rear-face grinding of a semi-conductor wafer, and it originated in it, and the wafer might be damaged, and grinding waste might permeate with water and the wafer front face might be polluted further again.

[0010] Although there are the above problems, it not only does not damaging a wafer, but the micro crack in chip level not arising, improvement in the further low stain resistance on the front face of a wafer and the thickness precision after grinding, etc. are increasingly required of the skill level of the grinding approach with high-performance-izing of a chip, diversification of packaging, low-cost-izing, etc.

[0011] The resist of fixed thickness is applied to the front face of a semi-conductor wafer in the present condition, and an adhesion film is stuck after making the height of the letter object of a projection small, and losing heights completely or. rear-face grinding being performed or Rear-face grinding is not performed only by resist spreading, and rational approaches, such as using a lot of

solvents at the time of the badness of the workability of resist spreading, resist spreading, and removal, are not necessarily performed. Moreover, the resist method may be inapplicable to the rear-face grinding of a wafer which has an ink dot. The rational rear-face grinding approach that it was especially suitable for a front face like a high bump electrode or an ink dot in such a situation to the semi-conductor wafer which has the letter object of a projection whose height is 10-100 micrometers is desired.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention faces carrying out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has the letter object of a projection whose \*\*\*\* height, such as a high bump electrode and an ink dot, is 10-100 micrometers on a front face in view of the above-mentioned problem, and is to offer the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer that breakage prevention of a semi-conductor wafer, a micro crack and generating prevention of a dimple, the pollution control of a semi-conductor wafer front face, etc. can be planned, and the adhesion film for rear-face grinding used for the approach.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The result to which this invention persons examined wholeheartedly the effective approach of carrying out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has a specific letter object of a projection at the front face, Even if the letter object of a projection whose \*\*\*\* height, such as a high bump electrode and an ink dot, is 10-100 micrometers is formed in the surface circuit of a semi-conductor wafer The adhesion of the degree of hardness of a base material film, thickness, a presentation and thickness of a binder layer, and an adhesion film is limited to the specific range, respectively. And it resulted in a header and this invention that the adhesion film which limited three persons of the height (A) of said letter object of a projection, the thickness (B) of a base material film, and the thickness (C) of a binder layer to specific relation was adopted, and the above-mentioned purpose could attain by sticking it on the circuit formation front face of a semi-conductor wafer.

[0014] This invention sticks an adhesion film on the circuit formation front face of a semi-conductor wafer, and carries out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer. Namely, subsequently Are the rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer which exfoliates an adhesion film, and it has at least one sort of height (A)10-100micrometer letter objects of a projection with which the circuit formation front face of this semi-conductor wafer was chosen from an electrode and defect circuit identification marking. This adhesion film 40 or less Shore D mold degree of hardness, thickness (B)150-500micrometer The acrylic-acid alkyl ester system binder polymer 100 weight section which has the functional group which can react to the piece front face of the base material film which is (however,  $4 A \leq B$ ) with a (b) cross linking agent, The cross linking agent 0.5 which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in (b) 1 molecule - 15 weight sections, The carbon number of an alkylene group (Ha) And the alkylene glycol polymer of 3-4, And the carbon number of the oxyethylene-alkylene group whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 30 or less % of the weight

contains per [ 1 ] sum 100 weight section of (b) and (b) - 30 weight sections for at least one sort of alkylene glycol system polymers chosen from the oxy-alkylene copolymer of 3-4. Thickness (C) It is the rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer which a 30-100 micrometers (however,  $0.6 A \leq C$ ) binder layer is formed, and is characterized by the adhesion over the SUS304-BA plate of this adhesion film being 80-400g / 25mm. Moreover, other invention of this invention is adhesion films for semi-conductor wafer rear-face grinding used for said invention.

[0015] The description of this invention is to use the adhesion film which limited three persons of the height (A) of the letter object of a projection formed in using the adhesion film which limited the adhesion of the degree of hardness of a base material film, thickness, a presentation and the thickness of a binder layer, and an adhesion film to the specific range, respectively, and the circuit formation front face of a semi-conductor wafer, the thickness (B) of a base material film, and the thickness (C) of a binder layer to specific relation.

[0016] According to this invention, it faces carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer, and height, such as a high bump electrode and defect circuit identification marking, originates in grinding stress on the back on it, even if no less than 10-100 micrometers of a certain letter objects of a projection are formed in the front face of this semi-conductor wafer, and a wafer is not not only damaged, but does not produce breakage (micro crack) on chip level. Moreover, since there is no paste remainder after exfoliating an adhesion film, there is also no generating of the dimple which does not pollute the front face of a semi-conductor wafer upwards, and originates in the letter object of a projection. Furthermore, there are not breakage of the wafer resulting from water invading between the front face of a semi-conductor wafer and a binder layer and contamination on the front face of a wafer, either. It is not necessary to use a resist with a natural thing, and the effectiveness that it can carry out simple [ of the process ] is also done so.

[0017] In addition, the high bump electrode as used in the field of this invention is formed in the front face of a semi-conductor wafer with a circuit as an electrode which was suitable when a semiconductor chip was mounted by the wireless bonding methods, such as flip chip mounting. Usually, since a pewter etc. is used for the semiconductor chip which has a high bump electrode on a printed-circuit base with this electrode and direct continuation is carried out, this electrode has height of about 10-100 micrometers. The semi-conductor wafer which has such a high bump electrode is presenting the condition (letter object of a projection) that only the electrode section of a circuit projected compared with the conventional thing. This configuration has various configurations with the formation approach of the shape of cylindrical, a prismatic form, and a mushroom, etc. and a bump, the engine performance required of a chip.

[0018] Moreover, the ink dot as used in the field of this invention is the mark attached on the defect circuit, in order to inspect and sort out the circuit (chip) formed in the front face of a semi-conductor wafer and to identify a defect circuit. Usually, it is the thing of the shape of a cylinder colored with coloring matter, such as red with a diameter [ of 0.1-2mm ], and a height of about 10-100 micrometers.

It is in the condition (letter object of a projection) that the part of an ink dot projected. Letter objects of a projection, such as a high bump electrode and an ink dot, will be projected by the part of less than 10% extent of the whole surface product of a semi-conductor wafer front face in said height. This invention is applied to the semi-conductor wafer which has the shape of this surface type.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail.

This invention is an adhesion film used for the method of sticking on the front face of the semi-conductor wafer which has the letter object of a projection at least one sort of whose height (A) chosen from a high bump electrode and defect circuit identification marking in the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer with which the binder layer was formed in the piece front face of a base material film is 10-100 micrometers directly, and performing rear-face grinding, and this approach.

[0020] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer of this invention is manufactured by applying an acrylic-acid alkyl ester system binder polymer, a cross linking agent, an alkylene glycol system polymer, the other solutions that contain other additives if needed, or emulsion liquid (henceforth [ these are named generically and ] binder coating liquid), drying on the piece front face of a base material film or an exfoliation film, and forming a binder layer in it.

[0021] When forming a binder layer in the piece front face of a base material film, in order to protect from contamination resulting from an environment etc., it is desirable to stick an exfoliation film on the front face of a binder layer. Moreover, when forming a binder layer in the piece front face of an exfoliation film, the approach of imprinting a binder layer to a base material film is taken. Whether binder coating liquid is applied to which piece front face of a base material film and an exfoliation film determines in consideration of the thermal resistance of a base material film and an exfoliation film, and the stain resistance of a semi-conductor wafer front face. For example, when the thermal resistance of an exfoliation film is superior to that of a base material film, after preparing a binder layer in the front face of an exfoliation film, it imprints to a base material film. When thermal resistance is excellent in the EQC or the base material film, a binder layer is prepared in the front face of a base material film, and an exfoliation film is stuck on the front face.

[0022] However, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding has the desirable approach of using a heat-resistant good exfoliation film, and applying binder coating liquid to the front face, drying on it, and forming a binder layer, in order to plan the pollution control of the semi-conductor wafer front face by the binder layer in consideration of being stuck on a semi-conductor wafer front face through the front face of the binder layer which exposes an exfoliation film when it exfoliates.

[0023] As a base material film used by this invention, the base material film whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less is used. The base material film whose Shore D mold degree of hardness of this invention is 40 or less is the film which carried out fabrication of the raw material resin whose Shore D mold degree of hardness specified to ASTM-D -2240 is 40 or less to the shape of a film, or a

film which has the engine performance equivalent to it. When the Shore D mold degree of hardness becomes large, in rear-face grinding, a wafer is locally damaged on chip level, or it sometimes damages [ a (micro crack) and ] completely. Moreover, thickness variation (a dimple is called hereafter), like the rear face corresponding to the letter object of a projection becomes thin locally may be produced. Breakage and the micro crack of a wafer affect the yield of a chip directly, and generating of a dimple has a bad influence on the electrical property of the chip obtained depending on extent, or has loam Lycium chinense in breakage of the chip in the dicing process of degree process etc.

[0024] As raw material resin whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less, ethylene-vinylacetate copolymer resin, ethylene-ethyl acrylate copolymer resin and those derivatives, soft polyvinylchloride resin, various synthetic rubber, etc. are raised. These resin may contain a stabilizer, lubricant, the anti-oxidant, the pigment, the antiblocking agent, the plasticizer, etc. if needed.

[0025] moreover, as the film which carried out fabrication of the raw material resin whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less to the shape of a film, and a film which has the equivalent engine performance Fabrication of the raw material resin whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less is not only carried out to the shape of a film. Various additives, such as a plasticizer, other resin, etc. are mixed to the film which blended other resin (the Shore D mold degree of hardness -- this invention -- being out of range), and resin with the Shore D mold degree of hardness out of range [ this invention ]. By carrying out fabrication, it is the obtained film and has the physical properties according to the film which carried out fabrication of the raw material resin whose Shore D mold degree of hardness specified to ASTM-D -2240 is 40 or less to the shape of a film. It is judged by the elastic modulus of a base material film, the measurement result of the Shore D mold degree of hardness of the sample which was made to carry out laminating melting of the base material film, without putting air using a heat press etc., and obtained it, etc. whether it has the physical properties according to the film which carried out fabrication of the raw material resin whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less to the shape of a film.

[0026] When adding various additives, such as a plasticizer, on a base material film (in the case [ Especially ] of soft polyvinylchloride resin), it shifts to a binder layer, and the property of a binder layer may be changed or an additive may pollute a wafer front face. In such a case, it is desirable to establish a barrier layer between a base material film and a binder layer.

[0027] A base material film may be uni-layer body, or may be a layered product. The thickness (B) of a base material film is 150-500 micrometers. This better \*\* is 250-500 micrometers. However, when the height (A) of the letter object of a projection of the above-mentioned semi-conductor wafer front face is set to 10-100 micrometers, the thickness (B) of a base material film and (A) need to have the relation it is unrelated  $4 A \leq B$ . When a base material film becomes thin, a micro crack may be produced in rear-face grinding, or it may damage completely. Moreover, a dimple may be produced. If it becomes thick, the productivity of a base material film will be affected and it will lead to a manufacture increase in cost.

[0028] Although the thickness variation of a base material film seldom affects the local thickness variation (dimple) of the wafer after rear-face grinding, it affects overall thickness variation. As for this viewpoint to a base material film, it is desirable to be manufactured with the thickness variation of about \*\*5% of the average thickness Mino within the limits. Still more preferably, it is less than \*\*3%, and is less than \*\*2% more preferably. The thickness variation said here is a thing [ as opposed to / a thing / the average thickness at the time of measuring the sample of the magnitude of about 10cm around extracted at random for about 1cm of every direction ] of variation.

[0029] Moreover, the laminating of a film harder than this and the film with which the Shore D mold degree of hardness specifically exceeds 40 may be carried out to the field of the opposite side of the field in which the binder layer of a base material film is prepared. The increase of rigidity, attachment workability, and exfoliation workability of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding are improved by that.

[0030] Moreover, when using the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding also in the case of the etching processing by the etching reagent given after carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer and protecting the front face of a semi-conductor wafer succeeding at it, it is desirable to use the base material film excellent in chemical resistance. The laminating of the chemical-resistant film may be carried out to the binder layer and the opposite side of a base material film. For example, it is carrying out the laminating of the polypropylene film excellent in chemical resistance etc.

[0031] In order to raise the adhesive strength of a base material film and a binder layer, it is desirable to perform corona discharge treatment or a chemical treatment to the field in which the binder layer of a base material film is prepared. Moreover, an under coat agent may be used between a base material film and a binder layer.

[0032] The base material film of this invention can be manufactured with well-known techniques, such as the calender method, a T-die extrusion method, and a tubular film process. In these, if productivity, the thickness precision of the film obtained, etc. are taken into consideration, manufacturing with a T-die extrusion method is desirable.

[0033] As an exfoliation film used for this invention, synthetic-resin films, such as polypropylene and polyethylene terephthalate, are mentioned. That by which siliconization etc. was given to the front face if needed is desirable. The thickness of an exfoliation film is usually 10-2000 micrometers. It is 30-100 micrometers preferably.

[0034] The binder coating liquid used for this invention is the cross linking agent which has a cross-linking functional group for raising the acrylic-acid alkyl ester system binder polymer and cohesive force which are the fundamental component, or adjusting adhesion in [ two or more ] 1 molecule, a solution containing a specific alkylene glycol system polymer, or emulsion liquid.

[0035] By making acrylic-acid alkyl ester and/or alkyl methacrylate ester into the main monomer, the acrylic-acid alkyl ester system binder polymer used for this invention copolymerizes the comonomer \*\*\*\* monomer mixture which has a cross

linking agent and the functional group which can react, and is obtained.

[0036] Any, such as a solution and emulsion liquid, are sufficient as the liquid (henceforth, binder base resin) containing an acrylic-acid alkyl ester system binder polymer.

[0037] As a main monomer, a methyl acrylate, a methyl methacrylate, an ethyl acrylate, ethyl methacrylate, butyl acrylate, methacrylic-acid butyl, 2-ethylhexyl acrylate, 2-ethylhexyl methacrylate, etc. are mentioned. These may be used independently, and may mix and use two or more sorts. As for the amount of the main monomer used, it is desirable to usually be contained in 60 - 99% of the weight of the range in the total amount of all the monomers used as the raw material of a binder polymer.

[0038] As a comonomer which carries out copolymerization to the above-mentioned main monomer and which has a cross linking agent and the functional group which can react An acrylic acid, a methacrylic acid, an itaconic acid, mesaconic acid, a citraconic acid, A fumaric acid, a maleic acid, itaconic-acid monoalkyl ester, mesaconic acid monoalkyl ester, Citraconic-acid monoalkyl ester, fumaric-acid monoalkyl ester, Maleic-acid monoalkyl ester, acrylic-acid-2-hydroxyethyl, methacrylic-acid-2-hydroxyethyl, acrylamide, methacrylamide, TASHARU-butylamino ethyl acrylate, TASHARU-butylamino ethyl methacrylate, etc. are mentioned. Copolymerization of these kinds may be carried out to the above-mentioned main monomer, and copolymerization of the two or more sorts may be carried out. As for the above-mentioned cross linking agent and the amount of the comonomer used which has the functional group which can react, it is desirable to usually be contained in 1 - 40% of the weight of the range in the total amount of all the monomers used as the raw material of a binder polymer.

[0039] In this invention, the specific comonomer (a polymerization nature surfactant is called hereafter) which has the property as a surfactant other than a comonomer to have the main monomer and cross linking agent which constitute the above-mentioned binder polymer, and the functional group which can react may be copolymerized. While a polymerization nature surfactant has the main monomer and a comonomer, and the property to copolymerize, when carrying out the emulsion polymerization of it, it has the operation as an emulsifier. When the binder polymer which carried out the emulsion polymerization using the polymerization nature surfactant is used, the contamination to the wafer front face by the surfactant does not usually arise. Moreover, when the slight contamination resulting from a binder layer arises, it becomes possible by rinsing a wafer front face to remove easily.

[0040] the thing [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make which introduced 1-propenyl radical of polymerization nature into the benzene ring of the polyoxyethylene nonylphenyl ether as an example of such a polymerization nature surface active agent, for example --; Aqualon RN-10 -- said -- RN-20 -- said -- RN-30 and this RN-50 grade] -- Thing [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make which introduced 1-propenyl radical of polymerization nature into the benzene ring of the ammonium salt of the sulfate of the polyoxyethylene nonylphenyl ether; Aqualon HS-10, this HS-20 grade], And the thing [; radio-and-TV mull [ by Kao Corp. ] S-120A, this S-180A], etc. of the sulfo succinic-acid diester system which

has polymerization nature 2 association in intramolecular etc. is mentioned.

[0041] Polyfunctional monomers, such as a monomer and a divinylbenzene with polymerization nature duplex association of the monomer and vinyl acetate which furthermore had the functional group of self-cross-linking, such as metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, isocyanate ethyl acrylate, isocyanate ethyl methacrylate, 2-(1-aziridinyl) ethyl acrylate, and 2-(1-aziridinyl) ethyl methacrylate, if needed, acrylonitrile, styrene, etc., acrylic-acid vinyl, methacrylic-acid vinyl, an acrylic-acid allyl compound, and a methacrylic-acid allyl compound, etc. may be copolymerized.

[0042] Although known various approaches, such as a solution polymerization method, a suspension-polymerization method, and an emulsion-polymerization method, are employable as an approach of carrying out the polymerization of the binder polymer, it is necessary to take into consideration the effect of the cohesive force on the binder accompanying the molecular weight of a binder polymer and it which are obtained. When that the polymer of the amount of macromolecules is obtained among these polymerization methods, spreading, the environmental pollution in a desiccation process, spreading nature, etc. are taken into consideration, an emulsion-polymerization method is desirable.

[0043] although a radical polymerization, anionic polymerization, cationic polymerization, etc. are mentioned as a polymerization reaction mechanism of a binder polymer -- the effect of the manufacturing cost of a binder, and the functional group of a monomer, the effect of the ion to a semi-conductor wafer front face, etc. -- etc. -- if it \*\*, it is desirable to carry out a polymerization according to a radical polymerization. In case a polymerization is carried out by the radical polymerization reaction, the azo compound of - azobis-2-methyl butyronitrile, and inorganic peroxide [, such as organic peroxide, such as benzoyl peroxide, acetyl peroxide, isobutyryl peroxide octanoyl peroxide, G TASHARU-butyl peroxide, and G TASHARU-amyl peroxide ammonium persulfate, potassium persulfate, and sodium persulfate, ], 2, and 2'-azobisisobutyronitril, 2, and 2 '4, 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* etc. is mentioned as a radical polymerization initiator.

[0044] When carrying out a polymerization by the emulsion-polymerization method, the azo compound which had a carboxyl group in the intramolecular of inorganic peroxide [, such as water-soluble ammonium persulfate, potassium persulfate, and sodium persulfate ], same 4 [ water-soluble ], and 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* is desirable in these radical polymerization initiators. If the effect of the ion to a semi-conductor wafer front face is taken into consideration, the azo compound which had a carboxyl group in the intramolecular of ammonium persulfate, 4, and 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* is still more desirable. Especially the azo compound that had a carboxyl group in the intramolecular of 4 and 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* is desirable.

[0045] The cross linking agent which has the functional group of cross-linking used for this invention in [ two or more ] 1 molecule makes it react with the functional group which a binder polymer has, and it is used in order to adjust adhesion and cohesive force. As a cross linking agent, it is isocyanate system compounds, such as epoxy compound, such as sorbitol polyglycidyl ether, polyglycerol polyglycidyl



ether, pentaerythritol polyglycidyl ether, diglycerol polyglycidyl ether, glycerol polyglycidyl ether, neopentyl glycol diglycidyl ether, and RESORUSHIN diglycidyl ether, tetramethylene di-isocyanate, hexamethylene di-isocyanate, toluene diisocyanate 3 addition product of trimethylol propane, and the poly isocyanate, and [0046]. Trimethylol propane-tree beta-aziridiny propionate, Tetramethylolmethane-tree beta-aziridiny propionate, N, the N'-diphenylmethane -4, a 4'-screw (1-aziridine carboxyamide), The N and N'-hexamethylene -1, 6-screw (1-aziridine carboxyamide), Melamine system compounds, such as aziridine system compounds, such as N and N'-toluene -2, 4-screw (1-aziridine carboxyamide), and trimethylol propane-tree beta-(2-methylaziridine) propionate, and a hexamethoxy methylol melamine, etc. are mentioned.

[0047] These may be used independently and may use two or more sorts together. The contamination which originates in a binder layer in the above-mentioned cross linking agent depending on the configuration of the letter object of a projection of a semi-conductor wafer front face by the rate of an epoxy cross-linking agent of crosslinking reaction being slow, and the cohesive force of a binder layer becoming low when a reaction does not fully advance may arise. Therefore, in case a monomer with the amine system functional group which contains catalysts, such as an amine, or has a catalysis suitably is copolymerized in a binder polymer or a cross linking agent is used, it is desirable to use together the aziridine system cross linking agent which has a property as an amine.

[0048] The number of functional groups in a cross linking agent usually contains the content of a cross linking agent in the range of extent which does not increase more than the number of functional groups in a binder polymer. However, when a functional group newly arises in crosslinking reaction, or when crosslinking reaction is late, you may contain superfluously if needed. Desirable contents are a cross linking agent 0.5 - 15 weight sections to the binder polymer 100 weight section. When few, the cohesive force of a binder layer becomes inadequate, and that it is easy to produce the paste remainder on a wafer front face (especially projection circumference), it may become, or adhesion may separate from the range of this invention, and it may become high. When many [ too ], even if the adhesion over the SUS304-BA plate mentioned later is this application within the limits, the adhesion force on a binder layer and the front face of a wafer may become weak, water and grinding waste permeate into grinding, breakage of the wafer by exfoliation of this adhesion film may arise, or contamination on the front face of a wafer by grinding waste may arise.

[0049] The binder layer of the adhesion film of this invention contains the specific alkylene glycol system polymer other than the above, an acrylic-acid alkyl ester system binder polymer, and a cross linking agent as an indispensable component. It is effective in preventing the water influx of a between [ the wafer front face at the time of carrying out grinding of the wafer rear face which has a letter object of a projection by content of an alkylene glycol system polymer, and binder layers ] (a water resisting property is called hereafter). In this invention, it limits to the specific range which mentions the adhesion of an adhesion film later. Although a detailed reason is not clear, the effectiveness of raising the water resisting property in the rear-face grinding on the front face of a wafer which has the letter

object of a projection whose height is 10–100 micrometers is within the limits of this adhesion.

[0050] The alkylene glycol system polymer as used in the field of this invention means that in which the principal chain of a polymer has the structure of a polyether including what is called the Pori (oxy-alkylene) glycol, the polyoxyalkylene ether, and polyalkylene oxide. An alkylene glycol system polymer is compounded by the approach of making carry out ring breakage addition and carrying out the polymerization of the cyclic ether, such as ethyleneoxide and propylene oxide, under catalyst existence, such as a metal alkoxide, an organometallic compound, an inorganic metal salt, an alkali-metal hydroxide, the 3rd amine compound, and an acid, by making polyhydric alcohol, such as water, alcohols, ethylene glycol, a glycerol, and a pen TAESURI toll, into an initiator, etc. furthermore, [in which the hydrogen atom of the hydroxyl group in the end of a polymer also contains the polyether of the structure permuted by the alkyl group -- the molecular weight of the polymer obtained in this case -- the molecular weight (it converts from a hydroxyl group and the number of functional groups) of the polymer before an alkyl group permutation -- presumed].

[0051] the carbon number of the oxyethylene-alkylene group the alkylene glycol polymer of 3–4 and whose rate of copolymerization of ethyleneoxide the carbon number of an alkylene group is 30 or less % of the weight in the alkylene glycol system polymer which defined above the alkylene glycol system polymer contained in a binder layer in this invention -- the oxy-alkylene of 3–4 -- a copolymer -- they are one or more sorts of alkylene glycol system polymers chosen from the group. the carbon number of the oxyethylene-alkylene group the alkylene glycol polymer of 3–4 and whose rate of copolymerization of ethyleneoxide the carbon number of an alkylene group is 20 or less % of the weight more preferably -- the oxy-alkylene of 3–4 -- a copolymer -- they are one or more sorts of alkylene glycol system polymers chosen from the group.

[0052] Specifically, polyethers, such as copolymers, such as 30 or less % of the weight of an oxyethylene-oxypropylene copolymer, are mentioned for the rate of copolymerization of homopolymers, such as a polypropylene glycol, the poly trimethylene glycol, and a polytetramethylene glycol, and ethyleneoxide. These may be used independently and may use two or more sorts together. Furthermore, in these, if a manufacturing cost etc. is taken into consideration, 30 or less % of the weight of an oxyethylene-oxypropylene copolymer has the desirable rate of copolymerization of a polypropylene glycol and ethyleneoxide. 20 or less % of the weight of especially an oxyethylene-oxypropylene copolymer has the desirable rate of copolymerization of a polypropylene glycol and ethyleneoxide.

[0053] In the case of the alkylene glycol polymer whose carbon number of an alkylene group is two or less, and the oxyethylene-oxy-alkylene copolymer with which the rate of copolymerization of ethyleneoxide exceeds 30 % of the weight, a water resisting property may fall and water may permeate between the front face of a semi-conductor wafer, and a binder layer into the rear-face grinding of a wafer. When water permeates between a semi-conductor wafer and a binder layer, a wafer may be damaged or a wafer front face may be polluted with grinding waste etc. Moreover, it becomes difficult [ five or more alkylene glycol system polymers ]

to receive the carbon number of an alkylene group.

[0054] As the average molecular weight of the alkylene glycol system polymer which a binder layer contains takes into consideration the contamination to a wafer front face, it is more desirable. Although there is especially no limit in the upper limit of desirable molecular weight, if molecular weight becomes high, there is an inclination for the manufacture of an alkylene glycol system polymer itself to become difficult. If these matters are taken into consideration, as for average molecular weight, 2000 to about 20000 are desirable (it converts from a hydroxyl value and the number of functional groups). It is 6000-20000 still more preferably.

[0055] The content of an alkylene glycol system polymer is 1 - 30 weight section to said binder polymer and the sum 100 weight section of a cross linking agent. It is 5 - 20 weight section more preferably. When there are few contents, a water resisting property is inferior and it is in the inclination which water permeates between a wafer front face and a binder layer into rear-face grinding, and contamination by breakage of a wafer, surface grinding waste, etc. produces. Moreover, when many, a wafer front face may be polluted.

[0056] In order to adjust the adhesion property other than the above-mentioned binder polymer, a cross linking agent, and an alkylene glycol system polymer to the binder coating liquid used for this invention, tackifiers, such as a rosin system and a terpene resin system, various surfactants, etc. may be suitably contained in extent which does not influence the purpose of the invention in this application. Moreover, when a binder polymer is emulsion liquid, film formation assistants, such as diethylene-glycol monoalkyl ether, may be suitably added to extent which does not influence the purpose of the invention in this application. Although there is effectiveness make easy to remove effectiveness contamination on the front face of a wafer resulting from a binder layer, since the diethylene-glycol monoalkyl ether used as a film-formation assistant and the derivative of those make adherend the semi-conductor wafer which tends to be polluted by the binder layer in this invention and which has a letter object of a projection on a front face, when containing so much in a binder layer, they may cause contamination on a lot of front faces of a wafer of extent whose washing becomes impossible. Therefore, if these matters are taken into consideration, it is desirable to use what volatilizes at the temperature at the time of the desiccation after coating, and to make low the amount of survival to the inside of a binder layer.

[0057] The thickness (C) of a binder layer is 30-100 micrometers. However, the relation it is unrelated  $0.6 A \leq C$  between the thickness (C) of a binder layer and the height (A) of the letter object of a projection formed in the surface circuit of a semi-conductor wafer needs to be materialized. When the thickness of a binder layer becomes thin, it is in the inclination which a water resisting property is inferior, water permeates between a wafer front face and a binder layer into rear-face grinding, and contamination by breakage of a wafer, surface grinding waste, etc. produces. When thickness becomes thick, it may become difficult, or production of an adhesion film may affect productivity and may lead to a manufacture increase in cost.

[0058] if the adhesion of the adhesion film for wafer rear-face grinding of this invention is converted into the adhesion over an SUS304-BA plate -- 80-400 --

they are 100-350g / 25mm preferably g/25mm.

[0059] The grinding conditions on the rear face of a wafer, the aperture of a wafer, the thickness of the wafer after grinding, etc. are taken into consideration, and it adjusts to the above-mentioned range. When adhesion is low, it is in the inclination which water permeates between a wafer front face and a binder layer into rear-face grinding, and contamination by breakage of a wafer, surface grinding waste, etc. produces. Moreover, when high, exfoliation workability -- automatic tape \*\* carries out at the time of the exfoliation after rear-face grinding, and an exfoliation trouble occurs in an opportunity -- may fall, or a wafer may be damaged.

[0060] As an approach of applying binder coating liquid to the piece front face of a base material film or an exfoliation film, the well-known method of application, for example, the roll coater method, the reverse roll coater method, the gravure rolling method, the bar coat method, the comma coating-machine method, the die coating-machine method, etc. are conventionally employable. Although there is especially no limit in the desiccation conditions of the applied binder, generally it is desirable to dry for [ 10 seconds - ] 10 minutes in a 80-200-degree C temperature requirement. In 80-170 degrees C, it dries for [ 15 seconds - ] 5 minutes still more preferably.

[0061] In this invention, in order to carry out coating of the thickness of a binder layer to 30 micrometers - 100 micrometers, multiple-times coating may be carried out to a multilayer if needed. In order to fully promote the crosslinking reaction of a cross linking agent and a binder polymer, after desiccation of binder-ed coating liquid is completed, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding may be heated in 40-80 degrees C for about 5 to 300 hours.

[0062] Although the manufacture approach of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention is as above-mentioned, as for preparation of the manufacture environment of all raw material materials and binder coating liquid, such as a base material film from a viewpoint of the pollution control of a semi-conductor wafer front face, an exfoliation film, and binder base resin, preservation, spreading, and a desiccation environment, it is desirable to be maintained by the 1,000 or less class [ which is specified to U.S. Federal Standard 209b ] air cleanliness class.

[0063] Next, the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer is explained. In case the rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer of this invention carries out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has at least one sort of letter objects of a projection chosen as the front face from the high bump electrode and defect circuit identification marking whose height (A) is 10-100 micrometers, the description is to use the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding manufactured by the above-mentioned approach.

[0064] First, the detail exfoliates an exfoliation film from the binder layer of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding (henceforth an adhesion film), exposes a binder layer front face, and is stuck on the front face of the near semi-conductor wafer with which the integrated circuit which has the letter object of a projection whose height (A) is 10-100 micrometers was incorporated through the binder layer. Subsequently, a semi-conductor wafer is fixed to the chuck table

of a grinding machine etc. through the base material film layer of an adhesion film, and grinding of the rear face of a semi-conductor wafer is carried out. After grinding is completed, an adhesion film exfoliates. After grinding on the back is completed, it may pass through a chemical etching process, before exfoliating an adhesion film. Moreover, washing processing of rinsing, plasma washing, etc. is performed to a semi-conductor wafer front face after adhesion film exfoliation if needed.

[0065] In such rear-face grinding actuation, grinding of the semi-conductor wafer is usually carried out to 100 micrometers – about 600 micrometers according to the class of semiconductor chip etc. to the thickness in front of grinding being usually 500 micrometers – 1000 micrometers. The thickness of the semi-conductor wafer before carrying out grinding is suitably decided according to the aperture of a semi-conductor wafer, a class, etc., and the thickness after grinding is suitably decided according to the size of the chip obtained, the class of circuit, etc.

[0066] It is performed by the equipment generally called the automatic \*\*\*\* machine furnished with a roll-like adhesion film although actuation which sticks an adhesion film on a semi-conductor wafer may be performed by the help. as such an automatic \*\*\*\* machine -- for example, ATM-1000 made from TAKATORI B -- said -- there are ATM-1100, STL Series Made from an imperial energy machine, etc. As a rear-face grinding method, a grinding method with well-known through feed method, infeed method, etc. is adopted. Respectively, grinding is performed, cooling pouring water on a semi-conductor wafer and a grinding stone.

[0067] Chemical etching is performed after rear-face grinding termination if needed. Chemical etching is performed by the approach of a semi-conductor wafer being immersed in independent or the conditions of having stuck the adhesion film on alkaline water solutions, such as aqueous acids which consist of mixed liquor, and a potassium-hydroxide water solution, a sodium-hydroxide water solution, and the etching reagent chosen from the becoming group, such as hydrofluoric acid, a nitric acid, a sulfuric acid, and an acetic acid. This etching is performed for the purpose of pretreatment at the time of forming in a rear face removal of the distorted removal produced at the semi-conductor wafer rear face, the further lamination of a wafer, an oxide film, etc., and an electrode etc. An etching reagent is suitably chosen according to the above-mentioned purpose.

[0068] An adhesion film exfoliates from a wafer front face after rear-face grinding and chemical etching termination. It is performed by the equipment which automatic \*\* carries out and is generally called an opportunity although this actuation of a series of may be performed by the help. such automatic \*\* -- carrying out -- as an opportunity -- ATRM-2000 made from TAKATORI B -- said -- there are ATRM-2100, STP Series Made from an imperial energy machine, etc.

[0069] The wafer front face after exfoliating an adhesion film is washed if needed. As the washing approach, wet washing of backwashing by water, solvent cleaning, etc., dry type washing of plasma washing etc., etc. are mentioned. In wet washing, ultrasonic cleaning may be used together. These washing approaches are suitably chosen by the contamination situation on the front face of a wafer.

[0070] According to this invention, grinding can be similarly carried out to the time

of carrying out grinding of the rear face of the conventional-type wafer which does not have such a letter object of a projection in the semi-conductor wafer which has letter objects of a \*\*\*\* projection, such as a high bump electrode whose height is 10-100 micrometers on the front face for which rear-face grinding was difficult, and an ink dot, simple until now. Moreover, in case grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has these projection choice goods on a front face is carried out, it not only does not damage a wafer, but it can carry out grinding, without producing a micro crack. Moreover, since a resist etc. is not used, it can carry out simple [ of the process ]. Furthermore, after exfoliating an adhesion film from the front face of a semi-conductor wafer, neither the contamination resulting from a binder layer nor the contamination by permeation of grinding waste is almost in a semi-conductor wafer front face. Even if it hardly produces the thickness variation on the back which projection top irregularity, such as a dimple, produces owing to, either or is generated, it can hold down to the range which is satisfactory practically.

[0071] Although this invention is applied to the rear-face grinding of a semi-conductor wafer which has the letter object of a projection whose height (A) is 10-100 micrometers, the effectiveness will become still more remarkable if the height (A) of this letter object of a projection is set to 25 micrometers or more.

[0072] As a semi-conductor wafer which can apply the rear-face grinding approach of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention, and the semi-conductor wafer using it, wafers, such as not only a silicon wafer but germanium, a gallium arsenide, gallium phosphorus, gallium-arsenide-aluminum, etc., are mentioned.

[0073]

[Example] Hereafter, an example is shown and this invention is further explained to a detail. In all the examples and examples of a comparison which are shown below, rear-face grinding of a semi-conductor silicon wafer etc. was carried out in preparation of binder coating liquid and spreading, and a list in the environment maintained by the 1,000 or less class [ which is specified to U.S. Federal Standard 209b ] air cleanliness class. This invention is not limited to these examples. In addition, the various characteristic values shown in the example were measured by the following approach.

[0074] (1) Adhesion (g/25mm)

It is [ all of except for the conditions specified below ] JIS. It measured according to Z-0237. Through the binder layer, the adhesion film obtained in the example or the example of a comparison under the 23-degree C ambient atmosphere was stuck on the front face of a 5x20cm SUS304-BA plate (G-JIS 4305 convention), and was left for 1 hour. The end of a sample was pinched, the stress at the time of exfoliating a sample from the front face of an SUS304-BA plate in 180 exfoliation include angles and exfoliation rate 300 mm/min. was measured, and it converted into g/25mm adhesion.

[0075] (2) The adhesion film of an example or the example of a comparison was stuck on the front face of the semi-conductor silicon wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) of a practical use evaluation example or the example of a comparison, grinding of the rear face of a semi-conductor silicon wafer was

carried out, cooling using a grinding machine having poured water, and thickness was set to about 250 micrometers. It evaluated about the semi-conductor silicon wafer of ten sheets for every adhesion film. The number of sheets which damaged the breakage situation of a semi-conductor silicon wafer estimated after grinding termination, and it observed visually whether water permeated from the circumference between the front face and the adhesion film about the semi-conductor silicon wafer which was not damaged further. When permeation of water was observed, from the circumference of a wafer, in the case of less than 2mm (extent which does not affect the yield of the chip obtained from a wafer), permeation divided extent of permeation into two kinds of the circumference to 2mm or more case (the yield of the chip obtained from a wafer is affected), and evaluated it by the number of sheets produced, respectively. after observation termination of a water influx, and surface-protection tape \*\* -- carrying out -- an opportunity -- {-- the product made from TAKATORI and MODEL:ATRM-2000B; \*\*\*\*\* carried out, and this adhesion film was exfoliated in tape:Highland mark filament tape No.897[Sumitomo 3M make]]. The number of sheets which damaged the breakage situation at the time of this adhesion film exfoliation estimated. Furthermore, after rinsing the front face of the wafer which was not damaged at the time of this adhesion film exfoliation using :D-SPIN[ by soaping-machine [Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd. ] 629], it expanded and observed in the 50 to 1000 times as many range as this using :OPTIPHOTby optical microscope [NIKON CORP.2], a micro crack initiation situation and contamination for every chip were observed, and the following criteria estimated.

– MAIRO crack incidence rate (%)

[(the number of chips which the my good rack generated) / (the observed number of chips)] x100 and contamination incidence-rate (%):[(number of contamination chips)/(observed number of chips)] x100[0076] (3) By viewing, the existence of a dimple with a depth of about 5 micrometers or more was observed for the rear face of the wafer which the grinding on the rear face of generating of the dimple on the rear face of a wafer ended. The depth of a depression was measured when a dimple was observed.

[0077] The example 1 (production of base material film) Shore D mold degree of hardness formed the ethylene-vinylacetate copolymer resin of 35 in the film with a thickness of 250 micrometers using T-die extruder. Under the present circumstances, corona treatment was performed to the binder layer side. The thickness variation of the obtained film was less than \*\*1.5%.

[0078] (Polymerization of binder base resin) They are 4 and 4' as the deionized water 150 weight section and a polymerization initiator to a polymerization reaction machine. – The product made from azobis-4-SHIANOBA relic acid [Otsuka Chemistry, ACVA] Trade name : The 0.5 weight section, the butyl acrylate 73.25 weight section, The methyl-methacrylate 14 weight section, the methacrylic-acid-2-hydroxyethyl 9 weight section, The methacrylic-acid 2 weight section, the acrylamide 1 weight section, As a water-soluble comonomer Thing [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make which introduced 1-propenyl radical of polymerization nature into the benzene ring of the ammonium salt of the sulfate of polyoxyethylene nonyl phenyl ether (the average of the number of addition mols of

ethyleneoxide = about 20) : The Aqualon HS-20]0.75 weight section is used. In 70 degrees C, the emulsion polymerization was carried out for 9 hours under stirring, and the acrylic resin system water emulsion was obtained. Aqueous ammonia neutralized this 14% of the weight, and the binder polymer emulsion (binder base resin) of 40 % of the weight of solid content was obtained.

[0079] (Adjustment of binder coating liquid) The obtained binder base resin emulsion 100 weight section (40 % of the weight of binder polymer concentration) was extracted, aqueous ammonia was added further 14% of the weight, and it adjusted to pH9.3. Subsequently, the aziridine system cross linking agent [Nippon Shokubai Kagaku Kogyo Co., Ltd. make and KEMITAITO PZ-33] 2 weight section, the oxyethylene-oxypropylene copolymer [pentaerythritol system and molecular-weight 8000 (it converts from hydroxyl value and number of functional groups)] 5 weight section whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight as an alkylene glycol system polymer, and the diethylene-glycol monobutyl ether 5 weight section were added, and binder coating liquid was obtained.

[0080] (Production of an adhesion film) This binder coating liquid was applied to the polypropylene film (an exfoliation film, thickness: 50 micrometers) using the roll coater, it dried for 2 minutes at 120 degrees C, and the binder layer with a thickness of 40 micrometers was prepared. The lamination press of the corona treatment side of the above-mentioned ethylene-vinylacetate copolymer film (Shore D mold degree of hardness: 35) was carried out, and the binder layer was made to imprint. After an imprint and after heating in 60 degrees C for 48 hours, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by cooling to a room temperature. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm.

[0081] (Evaluation of an adhesion film) 50mm, it stuck on the front face (integrated-circuit side) of the semi-conductor silicon wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) which has a high bump electrode with a height of 55 micrometers for the obtained adhesion film and with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference, and grinding of the rear face of a semi-conductor silicon wafer was carried out, cooling using a grinding machine having poured water, and thickness was set to about 250 micrometers. Same actuation was performed to ten same wafers. There was no wafer damaged in grinding. The water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. these ten wafers to surface-protection tape \*\* -- carrying out -- an opportunity -- {-- the product made from TAKATORI, and MODEL:ATRM-2000B; \*\*\*\*\* -- carrying out -- tape:Highland mark filament tape No. -- the adhesion film was exfoliated using 897 [Sumitomo 3M]}. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. After rinsing the front face of the obtained semi-conductor wafer using :D-SPIN[ by soaping-machine [Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd. ] 629], evaluation of the thickness variation of a semi-conductor silicon wafer and the contamination situation on the front face of a wafer under a microscope were observed. The contamination by a binder etc. was not observed in a wafer front face. The dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 1].



[0082] In production of the base material film of example 2 example 1, except having set thickness to 450 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1 altogether, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Instead of the rate of copolymerization of ethyleneoxide being the oxyethylene-oxypropylene copolymer which is 15 % of the weight The oxyethylene-oxypropylene copolymer [pentaerythritol system whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 14 % of the weight, Molecular weight 10000(it converts from hydroxyl value and number of functional groups)] was used, the addition was made into the 8.0 weight sections, and the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 in production of an adhesion film except [ all ] having set thickness of the binder layer after desiccation to 60 micrometers. The adhesion of the obtained adhesion film was 210g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the ink dot with a height of 90 micrometers evaluated by the same approach as an example 1 using the wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) stuck at random to 10% of front face of all the chips of the semi-conductor silicon wafer (surface irregularity of about 5 micrometers) with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. The contamination by a binder etc. was not observed in the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. The dimple was not seen when a rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 1].

[0083] In adjustment of the binder coating liquid of example 3 example 1 instead of an aziridine system cross linking agent The product made from epoxy cross-linking agent [Nagase Brothers Chemicals Industry, Use DENAKORU EX-611], make an addition into the 4.8 weight sections, and instead of being the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight The polypropylene glycol [a glycerol system and molecular weight 6500 (it converts from a hydroxyl value and the number of functional groups)] was used, and the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made the addition into the 3.0 weight sections. The adhesion of the obtained adhesion film was 240g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the same approach as an example 1 estimated using the semi-conductor silicon wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) which has a high bump electrode with a height of 30 micrometers and with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. The contamination by a binder etc. was not observed in the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. The dimple was not seen when a rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 1].

[0084] In production of the base material film of example 4 example 1, the Shore D mold degree of hardness uses the ethylene-vinylacetate copolymer resin of 38 instead of the Shore D mold degree of hardness being ethylene-vinylacetate copolymer resin of 35. Except [ all ] having set thickness to 350 micrometers, thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Instead of the rate of copolymerization of ethyleneoxide being the oxyethylene-oxypropylene copolymer which is 15 % of the weight The oxyethylene-oxypropylene copolymer [pentaerythritol system whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 14 % of the weight, Molecular weight 10000(it converts from hydroxyl value and number of functional groups)] was used, the addition was made into the 7.5 weight sections, and the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 in production of an adhesion film except [ all ] having set thickness of the binder layer after desiccation to 50 micrometers. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the ink dot with a height of 75 micrometers evaluated by the same approach as an example 1 using the wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) stuck at random to 10% of front face of all the chips of the semi-conductor silicon wafer (surface irregularity of about 5 micrometers) with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. The contamination by a binder etc. was not observed in the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. The dimple was not seen when a rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 1].

[0085] In production of the base material film of example 5 example 1, except having set thickness to 350 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1 altogether, and it sets at the time of adjustment of binder coating liquid. Make the addition of an aziridine system cross linking agent into the 0.4 weight section, and instead of being the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight The conversion of ethyleneoxide 14% of the weight of an oxyethylene-oxypropylene copolymer [pentaerythritol system, Molecular weight 10000(it converts from hydroxyl value and number of functional groups)] was used, the addition was made into the 7.5 weight sections, and the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 in production of an adhesion film except [ all ] having set thickness of the binder layer after desiccation to 55 micrometers. The adhesion of the obtained adhesion film was 350g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the same approach as an example 1 estimated using the semi-conductor silicon wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) which has a high bump electrode with a height of 80 micrometers and with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. There is no wafer damaged in grinding and the water influx

was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. The contamination by a binder etc. was not observed in the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. The dimple was not seen when a rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 1].

[0086] In production of the base material film of example 6 example 1, except having set thickness to 160 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1 altogether, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Make the addition of an aziridine system cross linking agent into the 1.6 weight section, and instead of being the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight further The oxyethylene-oxypropylene copolymer [pentaerythritol system whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 14 % of the weight, Molecular weight 10000(it converts from hydroxyl value and number of functional groups)] was used, and the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made the addition into the 8.0 weight sections. The adhesion of the obtained adhesion film was 160g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the ink dot with a height of 30 micrometers evaluated by the same approach as an example 1 using the wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) stuck at random to 10% of front face of all the chips of the semi-conductor silicon wafer (surface irregularity of about 5 micrometers) with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. The contamination by a binder etc. was not observed in the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. However, when a rear-face grinding situation was observed visually, some dimple (locally thin part) was observed at the rear-face side corresponding to an ink dot. The depth of a dimple was about 4 micrometers. The obtained result is shown in [Table 1].

[0087]

[Table 1]

					実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	
粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	アジリジン系	アジリジン系	エポキシ系	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系
				添加量*1	5	5	12	5	1	4	
				アルケレングリコール系重合体	種類*2	POEO (16%)	POEO (14%)	PPG	POEO (14%)	POEO (14%)	POEO (14%)
				分子量*3	8000	10000	6500	10000	10000	10000	
			厚み (μm)	添加量*4	11.9	19.0	6.7	17.9	18.6	19.2	
		厚み (μm)	40	60	40	50	55	40			
		基材フィルム	種類	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA		
			ショアーD硬度	35	35	35	38	35	35		
			厚み (μm)	250	450	250	350	350	160		
		粘着力 (g/25mm)				180	210	240	180	350	160
半導体ウエハ表面			突起状物	種類	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	インクドット (全体の10%)	
				高さ (μm)	55	90	30	75	80	30	
裏面研削時の評価	裏面研削時	ウエハの破損 (枚)			0	0	0	0	0	0	
		マイクロクラック (%)			0	0	0	0	0	0	
		ディンプル	有無	無	無	無	無	無	有		
			深さ (μm)	--	--	--	--	--	4		
		水浸入	2mm未満	0	0	0	0	0	0		
			2mm以上	0	0	0	0	0	0		
		剥離時のウエハ破損 (枚)			0	0	0	0	0	0	
		ウエハ表面汚染チップ (%)			0	0	0	0	0	0	
		汚染観察汚染内容			--	--	--	--	--	--	

注>\*1: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量 (重量部)

\*2: POEO: オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [O 内はエチレンオキサイドの共重合率 (重量%)]  
PPG: ポリプロピレングリコール。

\*3: 水酸基価および官能基数より換算。

\*4: (粘着剤ポリマー+架橋剤) 100重量部に対する添加量 (重量部)

[0088] In adjustment of the binder coating liquid of example 7 example 1, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made into the 0.8 weight section the addition of the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 280g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. Although there was no wafer damaged in grinding, a wafer and one wafer which the water influx produced between adhesion films were observed after grinding termination. However, extent of a water influx was less than 2mm from the circumference, and was extent which does not become a problem practically. [ most ] Moreover, there was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, some contamination by the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. was observed by 0.4% of chip (chip near the wafer circumference) to the total number of chips of the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 2].

[0089] In adjustment of the binder coating liquid of example 8 example 1, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having used the epoxy cross-linking agent [the product made from Nagase Brothers Chemicals Industry, and DENAKORU EX-611] instead of the aziridine system cross linking agent, having made the addition into the 4.8 weight sections, and having made into the 11.2 weight sections the addition of the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 110g / 25mm. The same approach as an example 1

estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, some paste remainder was observed to the total number of chips of the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face on the outskirts of a high bump electrode of 0.5% of chip. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 2].

[0090] The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having used the oxyethylene-oxypropylene copolymer [a glycerol system and molecular weight 8000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups)] whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 25 % of the weight instead of being the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight at the time of adjustment of the binder coating liquid of example 9 example 1. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. Although there was no wafer damaged in grinding, a wafer and one wafer which the water influx produced between adhesion films were observed after grinding termination. However, extent of a water influx was less than 2mm from the circumference, and was extent which does not become a problem practically. [ most ] Moreover, there was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, some contamination by the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. was observed by 0.4% of chip (chip near the wafer circumference) to the total number of chips of the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 2].

[0091] In adjustment of the binder coating liquid of example 10 example 1, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having used the polypropylene glycol [a glycerol system and molecular weight 3000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups)] instead of being the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, some paste remainder was observed to the total number of chips of the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face on the outskirts of a high bump electrode of 0.5% of chip. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 2].

[0092] Instead of the polypropylene glycol of example 11 example 10, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same

approach as an example 10 except [ all ] having used the another type polypropylene glycol [a glycerol system and molecular weight 1000 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups)]. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There is also no wafer damaged during adhesion film exfoliation, and it is \*\*\*\*. However, some paste remainder was observed to the total number of chips on the outskirts of a high bump electrode of 3.0% of chip on the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 2].

[0093]

[Table 2]

					実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	
粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	アジリジン系	エポキシ系	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系
				添加量*1	5	12	5	5	5	
				アルキレングリコール系重合体	種類*2	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (25%)	PPG	PPG
			分子量*3	8000	8000	8000	3000	1000		
			添加量*4	1.9	25.0	11.9	11.9	11.9		
		厚み	( $\mu\text{m}$ )	40	40	40	40	40		
		基材フィルム	種類	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA		
ショア-D硬度	35		35	35	35	35				
厚み	( $\mu\text{m}$ )		250	250	250	250	250			
粘着力				(g/25mm)	280	110	180	180	180	
半導体ウエハ表面			突起状物	種類	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	
				高さ ( $\mu\text{m}$ )	55	55	55	55	55	
裏面研削時の評価	裏面研削時	ウエハの破損			(枚)	0	0	0	0	0
		マイクロクラック			(%)	0	0	0	0	0
		ディンプル	有無	無	無	無	無	無		
			深さ	( $\mu\text{m}$ )	--	--	--	--	--	
		水浸入	2mm未満	1	0	1	0	0		
			2mm以上	0	0	0	0	0		
		剥離時のウエハ破損			(枚)	0	0	0	0	0
		ウエハ表面汚染観察	汚染チップ	(%)	0.4	0.5	0.4	0.5	3.0	
汚染内容		研削屑等の侵入		バンプ周辺糊残	研削屑等の侵入	バンプ周辺糊残	バンプ周辺糊残			

注>\*1:粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量(重量部)

\*2: POEO: オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [0 内はエチレンオキサイドの共重合率 (重量%)]

PPG：ポリプロピレングリコール。

\* 3 : 水酸基価および官能基数より換算。

\* 4: (粘着剤ポリマー+架橋剤) 100重量部に対する添加量 (重量部)

[0094] In production of the base material film of example of comparison 1 example 1, the Shore D mold degree of hardness uses the ethylene-vinylacetate copolymer resin of 44 instead of the Shore D mold degree of hardness being ethylene-vinylacetate copolymer resin of 35. Except [ all ] having set thickness to 350 micrometers, thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Instead of the rate of copolymerization of ethyleneoxide being the oxyethylene-oxypropylene copolymer which is 15 % of the weight The oxyethylene-oxypropylene copolymer [pentaerythritol system whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 14 % of the weight, Molecular weight 10000(it converts from hydroxyl value and number of functional groups)] was used, the addition was made

into the 7.5 weight sections, and the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 in production of an adhesion film except [ all ] having set thickness of the binder layer after desiccation to 50 micrometers. The adhesion of the obtained adhesion film was 230g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the ink dot with a height of 75 micrometers evaluated by the same approach as an example 1 using the wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) stuck at random to 10% of front face of all the chips of the semi-conductor silicon wafer (surface irregularity of about 5 micrometers) with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. One wafer was damaged in grinding. However, the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, as a result of observing the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face under a microscope, the micro crack had occurred for 10% of chip. Moreover, there was no contamination by a binder etc. Furthermore, when a rear-face grinding situation was observed visually, the dimple was observed at the rear-face side corresponding to an ink dot. The depth of a dimple was about 15 micrometers. The obtained result is shown in [Table 3].

[0095] In production of the base material film of example of comparison 2 example 1, except [ all ] having set thickness to 180 micrometers, except that [ all ] thickness variation produced less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. Two wafers were damaged in grinding. However, the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, as a result of observing the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face under a microscope, the micro crack had occurred for 15% of chip. Moreover, there was no contamination by a binder etc. Furthermore, when a rear-face grinding situation was observed visually, the dimple was observed at the rear-face side corresponding to an ink dot. The depth of a dimple was about 15 micrometers. The obtained result is shown in [Table 3].

[0096] In production of the adhesion film of example of comparison 3 example 1, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having set thickness of the binder layer after desiccation to 20 micrometers. The adhesion of the obtained adhesion film was 120g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the same approach as an example 1 estimated using the semi-conductor silicon wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) which has a high bump electrode with a height of 40 micrometers and with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the circumference 50mm. Owing to water encroachment, three wafers were damaged in grinding. The about 1.2cm water influx was observed by seven wafers which were not damaged from the

circumference after grinding termination. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. On the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face, contamination by the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. was observed by 25% of chip (chip near the wafer circumference) to the total number of chips. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 3].

[0097] In adjustment of the binder coating liquid of example of comparison 4 example 1, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made the addition of an aziridine system cross linking agent into the 0.04 weight section. The adhesion of the obtained adhesion film was 450g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. Three wafers were damaged during adhesion film exfoliation. On the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face, the paste remainder was observed to the total number of chips on the outskirts of a high bump electrode of 21% of chip. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 3].

[0098] In production of the base material film of example of comparison 5 example 1, except having set thickness to 300 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1 altogether, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Instead of an aziridine system cross linking agent, the product made from epoxy cross-linking agent [Nagase Brothers Chemicals Industry, Use DENAKORU EX-611] and an addition is made into the 7.2 weight sections. The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made into the 9.0 weight sections the addition of the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 110g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. Two wafers were damaged in grinding owing to water encroachment. The about 1cm water influx was observed for three wafers from the circumference among eight wafers which were not damaged after grinding termination, and the less than 2mm water influx was observed by five wafers. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. On the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face, contamination by the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. was observed by 12% of chip (chip near the wafer circumference) to the total number of chips. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 3].

[0099]

[Table 3]



					比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	
粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	種類	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系	アジリジン系	エポキシ系
				添加量*1	5	5	5	0.1	18	
				アルキレングリコール系重合体	種類*2	POEO (14%)	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (15%)
				分子量*3	10000	8000	8000	8000	8000	
			添加量*4	17.9	11.9	11.9	12.5	19.1		
		厚み	(μm)	50	40	20	40	40		
		基材フィルム	種類	EVA	EVA	EVA	EVA	EVA		
			ショアーD硬度	44	35	35	35	35		
			厚み	(μm)	350	180	250	250	300	
		粘着力	(g/25mm)	230	180	120	450	110		
半導体ウエハ表面			突起状物	種類	インクドット (全体の10%)	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	ハイバンプ	
			高さ	(μm)	75	55	40	55	55	
裏面研削時の評価	裏面研削時	ウエハの破損		(枚)	1	2	3	0	2	
		マイクロクラック		(%)	10	15	0	0	0	
		ディンプル	有無	有	有	無	無	無		
			深さ	(μm)	15	15	--	--	--	
		水浸入	2mm未満	0	0	0	0	5		
			2mm以上	0	0	7	0	3		
		剥離時のウエハ破損		(枚)	0	0	0	3	0	
		ウエハ表面汚染観察	汚染チップ	(%)	0	0	25	21	12	
		汚染観察		汚染内容	--	--	研削屑等の侵入	バンプ周辺糊残	研削屑等の侵入	

注>\*1: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量 (重量部)

\*2: POEO: オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [0 内はエチレンオキサイドの共重合率 (重量%)]  
PPG: ポリプロピレングリコール。

\*3: 水酸基価および官能基数より換算。

\*4: (粘着剤ポリマー+架橋剤) 100重量部に対する添加量 (重量部)

[0100] In production of the base material film of example of comparison 6 example 1, except having set thickness to 300 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1 altogether, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Make the addition of an aziridine system cross linking agent into the 4.8 weight sections, make into the 8.0 weight sections the addition of the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight, and it sets to production of an adhesion film. The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having set thickness of the binder layer after desiccation to 30 micrometers. The adhesion of the obtained adhesion film was 70g / 25mm. Instead of the semi-conductor silicon wafer of an example 1, the same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 3. One wafer was damaged in grinding owing to water encroachment. The about 1cm water influx was observed for three wafers from the circumference among nine wafers which were not damaged after grinding termination, and the less than 2mm water influx was observed by six wafers. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. On the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face, some contamination by the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. was observed by 12% of chip (chip near the wafer circumference) to the total number of chips. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 4].

[0101] In production of the base material film of example of comparison 7 example 1, except having set thickness to 300 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1

altogether, and it sets to adjustment of binder coating liquid. The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made the addition of an aziridine system cross linking agent into 4 weight sections, and having made into the 0.22 weight section the addition of the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 250g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. Three wafers were damaged in grinding owing to water encroachment. The about 1.2cm water influx was observed by seven wafers which were not damaged from the circumference after grinding termination. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. On the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face, contamination by the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. was observed by 23% of chip (chip near the wafer circumference) to the total number of chips. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 4].

[0102] In production of the base material film of example of comparison 8 example 1, except having set thickness to 300 micrometers Thickness variation produces less than 1.5% of base material film by the same approach as an example 1 altogether, and it sets to adjustment of binder coating liquid. Instead of an aziridine system cross linking agent, the product made from epoxy cross-linking agent [Nagase Brothers Chemicals Industry, Use DENAKORU EX-611] and an addition is made into the 3.6 weight sections. The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by the same approach as an example 1 except [ all ] having made into 15 weight sections the addition of the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 120g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same semi-conductor silicon wafer as an example 1. There is no wafer damaged in grinding and the water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. There was also no wafer damaged during adhesion film exfoliation. However, the paste remainder was observed to the total number of chips on the outskirts of a high bump electrode of 21% of chip on the front face of the semi-conductor silicon wafer after rinsing a front face. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 4].

[0103] In adjustment of example of comparison 9 binder coating liquid, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was produced by the same approach as an example 1 except [ all ] having used the oxyethylene-oxypropylene copolymer [a glycerol system and molecular weight 6200 (it converting from a hydroxyl value and the number of functional groups)] whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 40 % of the weight instead of being the oxyethylene-oxypropylene copolymer whose rate of copolymerization of ethyleneoxide is 15 % of the weight. The adhesion of the obtained adhesion film was 180g / 25mm. The same approach as an example 1 estimated using the same

semi-conductor silicon wafer as an example 1. One wafer was damaged in grinding owing to water encroachment. The about 1cm water influx was observed for two wafers from the circumference among nine wafers which were not damaged after grinding termination, and the less than 2mm water influx was observed by seven wafers. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. Basing [ to the total number of chips / on 9% of chip (chip near the wafer circumference) / at the silicon waste accompanying permeation of grinding water etc. ]-on front face of semi-conductor silicon wafer after rinsing front face contamination was observed. Moreover, the dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The obtained result is shown in [Table 4].

[0104]

[Table 4]

粘着フィルム	構成	粘着剤層	組成	架橋剤	比較例			
					比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
					アジリジン系	アジリジン系	エポキシ系	アジリジン系
					種類	種類	種類	種類
					添加量*1	添加量	添加量	添加量
					アルキレング	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (15%)
					リコール系重	POEO (15%)	POEO (15%)	POEO (40%)
					合体	8000	8000	8000
					分子量*3	8000	8000	6200
					添加量*4	17.9	0.5	34.4
半導体ウエハ表面	突起状物	種類	高さ (μm)	粘着力 (g/25mm)	EVA	EVA	EVA	EVA
裏面研削時の評価	裏面研削時	ウエハの破損 (枚)	マイクロクラック (%)	ディンプル	有無	深さ (μm)	2mm未満	2mm以上
汚染観察	汚染チップ (%)	汚染内容	研削屑等の侵入	研削屑等の侵入	バンパ周辺糊残	研削屑等の侵入		

注>\*1: 粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量 (重量部)

\*2: POEO: オキシエチレン-オキシプロピレン共重合体 [0 内はエチレンオキシドの共重合率 (重量%)]  
PPG: ポリプロピレングリコール。

\*3: 水酸基価および官能基数より換算。

\*4: (粘着剤ポリマー+架橋剤) 100重量部に対する添加量 (重量部)

[0105] If the Shore D mold degree of hardness of the <consideration of example> [Shore D mold [ of a base material film ] degree of hardness (example 4, example 1 of comparison)] base material film exceeds 40, the dimple of the level (5 micrometers or more) which a micro crack occurs, and a wafer is damaged in grinding, and poses a problem practically will occur.

If the thickness of [base-material-thickness (example 6, example 2 of comparison)] base material film is set to about 150 micrometers of the lower limit limited by this invention, it is in the inclination which a dimple produces. In addition, since the depth is about 4 micrometers, the dimple produced in this case is said to be satisfactory usually practically in any way. Moreover, although the thickness (B) of a base material film is 180 micrometers of the range limited by this invention, relation with the height (A) of the letter object of a projection which exists in a wafer front face produces breakage of a wafer, and a micro crack in order not to satisfy  $4A \leq B$ .

[Binder bed depth (an example 1, example 3 of a comparison)] Water invades that it is less than 30 micrometers of the lower limit which the thickness of a binder layer limits by this invention between a wafer front face and a binder layer, the wafer in grinding is damaged or contamination of the chip by grinding waste arises. However, the micro crack and the dimple are not generated. On the other hand, it is as having mentioned above that the thickness and the degree of hardness of a base material film become an important factor at generating of a dimple and a micro crack and breakage prevention of the wafer at the time of grinding.

[Adhesion (example 6 of a comparison)] Water invades that they are 80g of the lower limit which adhesion limits by this invention. / less than 25mm between a wafer front face and a binder layer, a wafer is damaged in rear-face grinding, or contamination of the chip by grinding waste arises.

The [content [ of an alkylene glycol system polymer ] (examples 7 and 8, examples 7 and 8 of comparison)] example 7 is an example carried out near the 1 weight section of the lower limit which limits the content of an alkylene glycol system polymer by this invention. Even if it is within the limits which adhesion will limit by this application from this result if there are few contents of an alkylene glycol system polymer, it turns out that there is an inclination for water to become easy to invade between a wafer front face and a binder layer. Furthermore, a wafer is damaged in grinding by invasion of water as a content is under 1 weight section, or a chip is polluted with grinding waste etc.

[0106] An example 8 is an example carried out near the 30 weight sections of the upper limit which limits the content of an alkylene glycol system polymer by this invention. It turns out that there is an inclination contamination by the paste remainder will become easy to produce on a chip (especially bump circumference) from this result if there are more contents of an alkylene glycol system polymer than an example 8. If a content exceeds 30 weight sections, contamination of a chip will become remarkable, the yield of a chip will fall remarkably, and a problem will arise practically.

[Rate of copolymerization of ethyleneoxide (an example 9, example 9 of a comparison)] Water becomes it easy to invade between a wafer front face and a binder layer to be about 30% of the weight of the upper limit which the rate of copolymerization of the ethyleneoxide in an alkylene glycol system polymer limits by this invention. When the rate of copolymerization of ethyleneoxide exceeds 30 % of the weight, a wafer is damaged in rear-face grinding by invasion of water, or a chip is polluted with grinding waste etc.

[Molecular weight (examples 10 and 11) of an alkylene glycol system polymer] When the molecular weight of an alkylene glycol system polymer becomes low, the inclination which contamination tends to produce is shown.

[Content (an example 3, an example 5, the example 4 of a comparison, or 5) of a cross linking agent] When the content of a cross linking agent exceeds 15 weight sections of the upper limit limited by this invention, even if adhesion is within the limits limited by this invention, water invades between a wafer front face and a binder layer into the rear-face grinding of a wafer, in grinding, a wafer is damaged or a chip is polluted with grinding waste etc. Contamination according that the content of a cross linking agent is under the 0.5 weight section to the paste

remainder arises on a chip (especially bump circumference). Furthermore, in the example 4 of a comparison, since adhesion is over 400g / 25mm, in case an adhesion film is exfoliated, breakage of a wafer has arisen.

[0107]

[Effect of the Invention] According to this invention, it faces carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer, and height, such as a high bump electrode and defect circuit identification marking, originates in grinding stress on the back on it, even if no less than 10-100 micrometers of a certain letter objects of a projection are formed in the front face of this semi-conductor wafer, and a wafer is not not only damaged, but does not produce breakage (micro crack) on chip level. Moreover, since there is no paste remainder after exfoliating an adhesion film, there is also no generating of the dimple which does not pollute the front face of a semi-conductor wafer upwards, and originates in the letter object of a projection. Furthermore, there are not breakage of the wafer resulting from water invading between the front face of a semi-conductor wafer and a binder layer and contamination on the front face of a wafer, either. It is not necessary to use a resist with a natural thing, and the effectiveness that it can carry out simple [ of the process ] is also done so.

---

[Translation done.]